

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra Informatiky

Analýza a hodnocení reakce u pacientů
Analysis and Evaluation of Response
Patients

2012

Karel Novotný

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Karel Novotný**
Studijní program: N2647 Informační a komunikační technologie
Studijní obor: 2612T025 Informatika a výpočetní technika
Téma: **Analýza a hodnocení reakce u pacientů**
Analysis and Evaluation of Response Patients

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je návrh a realizace systému na analýzu a hodnocení testů reakce pacientů v systému NELA vyvíjen na katedře informatiky FEI VŠB TU Ostrava.

1. Seznamte se s problematikou analýzy a hodnocení reakcí u pacientů.
2. Analyzujte postupy a metody vytváření testů na analýzu a hodnocení reakcí v systému NELA.
3. Analyzujte metody hodnocení dosažených výsledků v návaznost na druhu postižení a aplikovanou terapii.
4. Navrhněte a implementujte Vámi navržené metody hodnocení v rámci medicínského informačního a analytického systému ve webovském prostředí.
5. V rámci Vámi navrženého medicínského systému realizujte hodnocení vývoje léčby z hlediska dosažených výsledků ve vztahu: postižení, testy a medikamentózní léčba.
6. Systém otestujte a proveďte zhodnocení dosažených výsledků.
7. Vypracujte uživatelskou a programátorskou dokumentaci.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOSEK, Jiří. *PHP Tvorba interaktivních internetových aplikací: Podrobný průvodce*. Vydání 1. Praha : Grada Publishing, 1999. 492 s. ISBN 80-7169-373-1.
- [2] SVOBODA, Mojmir. *Psychologická diagnostika dospělých*, Portál, 2005, ISBN: 978-80-7367-706-0
- [3] ŠARMANOVÁ, Jana. *Teorie zpracování dat* [online]. druhé, přepracované. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007 [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FEI/TZD/TZD.pdf>, ISBN 978-80-248-1498-8

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Lačezar Ličev, CSc.**

Datum zadání: 18.11.2011
Datum odevzdání: 04.05.2012



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě, dne: 3. 5. 2012

Podpis:



Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce, panu doc. Ing. Lačezaru Ličevovi, Csc. a PhDr. Petru Níliovi za jejich ochotnou pomoc, odborné vedení a podporu při tvorbě diplomové práce.

Abstract

Systém pro vyhodnocení reakcí pacientů

Cílem této diplomové práce je vytvoření analytického systému, pro sledování, analýzu a hodnocení pacientů v rámci testů kognitivních funkcí. Práce se zabývá testováním, shromažďováním výsledků a jejich hodnocením. Dále se snaží vytvořit rámec pro analýzu těchto výsledků a umožnit přijít s novými možnostmi a postupy, které by mohli ovlivnit dosavadní praxi. Jejím cílem tedy není přímo tyto postupy tvořit, ale dát užitečný nástroj lékařům, kteří jej pak mohou použít pro zlepšení další léčby.

Vlastní práce je složena z několika částí. První částí je shrnutí problematiky organických a kognitivních poruch. Zde se snažím seznámit čtenáře s těmito funkcemi, jejich poruchami, metodami jejich zjišťování, klasifikace a následné léčby. Poté se zabývám vlastní analýzou těchto dat a vytvořením rámce pro práci s nimi. To znamená analýza pro budoucí implementaci testovacího programu a analýza výsledného systému. Poslední částí je pak vysvětlení vlastní implementace jednotlivých částí.

Klíčová slova: analytický systém, analýza testování, Grassiho test, kognitivní funkce, neuropsychologie, organicita, testování, vyhodnocování výsledků

Abstract

Analysis and Evaluation of Response Patients

The aim of this thesis is to create an analytical system for monitoring, analyzing and assessing patients in tests of cognitive functions. The work deals with the testing, collecting results and their evaluation. Furthermore, trying to establish a framework to analyze these results and allow to come up with new possibilities and procedures that could affect current practice. Its aim is therefore not directly generate these procedures, but give a useful tool to doctors who can then use it to improve further treatment.

The work is composed of several parts. The first part is a summary of the problems of organic and cognitive disorders. Here I try to familiarize readers with these functions and their disorders, methods of their detection, classification and subsequent treatment. Then I deal with their own analysis of the data and creating a framework for working with them. This analysis means for the future implementation of the test program and analysis of the resulting system. The last part is the explanation of the actual implementation of the individual parts.

Key words: analytic system, analysis of testing, Grass's test, cognitive functions, neuropsychology, organicity, testing, evaluations of results

Seznam použitých zkratk a symbolů:

ADHD	– Attention Deficit Hyperactivity Disorder
ADD	– Attention Deficit Disorder
ASP	– Active Server Pages
CD	– Compact disc
CSS	– Cascade style Sheets
DVD	– Digital Versatile Disc
GUI	– Graphical User Interface
HTML	– HyperText Markup Language
IS	– Informační Systém
MKN	– Mezinárodní Klasifikace Nemocí
PC	– Personal Computer
PHP	– Hypertext preprocesor
SQL	– Structured Query Language
WPF	– Windows Presentation Foundation
XAML	– Extensible Application Markup Language

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Neuropsychologie.....	12
2.1 Organické poruchy.....	12
2.2 Konkrétní organické poruchy.....	13
2.2.1 Demence.....	13
3. Kognitivní funkce.....	16
3.1 Úvod do kognitivních funkcí.....	16
3.2 Podrobnější popis kognitivních funkcí.....	16
3.3 Exekutivní funkce.....	18
3.4 Poruchy kognitivních funkcí.....	20
3.5 Vyšetření pacienta s kognitivní poruchou.....	20
3.6 Rehabilitace pacienta s kognitivní poruchou	21
3.6.1 Formy rehabilitace.....	21
3.6.2 Testy a cvičení.....	22
3.6.3 PC forma rehabilitace.....	25
3.6.4 NELA.....	25
4. Základní analýza.....	26
4.1 Definování cíle.....	26
4.2 Definice uživatelů.....	26
4.3 Metoda testování.....	26
4.4 Volba testu.....	27
4.5 Definice tělesa.....	28
4.6 Definice reprezentace tělesa.....	31
4.7 Definice postupu tvorby tělesa.....	32
4.8 Definice zobrazení tělesa.....	33
4.9 Definice předlohy	33
4.10 Výstup testu.....	33
4.11 Definice vztahů pro hodnocení.....	33
4.12 Sledování dlouhodobých výsledků.....	34
4.13 Komunikace mezi programy.....	34
4.13.1 Věruhodnost výsledků.....	35
5. Analýza vlastního systému.....	36
5.1 Analýza IS NELA.....	36
5.3 Lineární zápis entit.....	38
5.4 Funkční analýza.....	38
6. Implementace.....	40
6.1 Volba prostředků pro realizaci.....	40
6.1.1 Programovací jazyk.....	40
6.1.2 ViewPort3D.....	40
6.1.3 Ukládání dat.....	41
6.2 Implementace tvorby šablony.....	41
6.2.1 Vnitřní implementace kostky.....	41
6.2.2 Otáčení náhledu.....	41
6.2.3 Aplikace pro tvorbu šablony.....	42
6.3 Implementace testování.....	43
6.3.1 Aplikace pro testování.....	43
6.4 Implementace analytického systému.....	44
6.4.1 Úvod do implementace.....	44
6.4.2 Funkce pro pacienta.....	44
6.4.3 Funkce pro lékaře.....	45
6.4.4 Shrnutí.....	47
7. Závěr.....	48

8. Reference.....	49
Seznam příloh.....	50

Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Iluze při vnímání.....	15
Ilustrace 2: Stupnice IQ.....	15
Ilustrace 3: Úspěšnost zapamatování v čase.....	16
Ilustrace 4: Bender-Gestalt test.....	20
Ilustrace 5: Příklad Bentonova testu.....	20
Ilustrace 6: Příklad OIT.....	21
Ilustrace 7: Příklad TMT.....	21
Ilustrace 8: Příklad Grassiho tesu.....	22
Ilustrace 9: Schématický náhled na systém.....	24
Ilustrace 10: 1 strana.....	26
Ilustrace 11: 2 strany.....	27
Ilustrace 12: 3 strany.....	27
Ilustrace 13: 6 stran.....	27
Ilustrace 14: Otáčení zobrazení 1.....	27
Ilustrace 15: Otáčení zobrazení 2.....	28
Ilustrace 16: Otáčení zobrazení 3.....	28
Ilustrace 17: Otáčení zobrazení 4a.....	28
Ilustrace 18: Otáčení zobrazení 4b.....	28
Ilustrace 19: Rastr pro vkládání kostky.....	29
Ilustrace 20: Způsob distribuce šablon.....	32
Ilustrace 21: ER diagram.....	34
Ilustrace 22: Tvorba šablon - nastavení.....	38
Ilustrace 23: Tvorba šablony - otáčení tvořené kostky.....	43
Ilustrace 24: Tvorba šablony - tvorba stěny.....	43
Ilustrace 25: Tvorba šablony - seznam předmětů.....	43
Ilustrace 26: Tvorba šablony - vložení do rastru.....	43
Ilustrace 27: Nastavení grafu pacienta.....	45
Ilustrace 28: Ukázka grafu pacienta.....	45
Ilustrace 29: Nastavení zobrazení lékaře.....	46
Ilustrace 30: Tabulka pro lékaře.....	46
Ilustrace 31: Počet chybných ověření za jednotlivé testy.....	46
Ilustrace 32: Porovnání počátku s průměrem.....	47

1. Úvod

V dnešní době, kdy je čím dál větší snaha o přenesení části nebo celé práce na počítač, je velmi zajímavá možnost využít tyto prostředky i pro léčbu a její sledování. Již dlouhou dobu počítače pronikají do většiny odvětví lidské činnosti a ve větší, či menší míře nám v těchto odvětvích pomáhají. Může se jednat o pomoc ve formě zjednodušení činnosti nebo o nahrazení lidské činnosti, kdy za nás počítač vykonává tuto činnost.

Cílem mé diplomové práce bylo vytvořit analytický systém pro sledování vývoje a hodnocení reakcí pacientů. Jedná se tedy o snahu vytvořit analytický systém, který má pomáhat a zjednodušit práci s výsledky a hodnocením těchto výsledků. Konkrétní oblastí pro toto sledování a hodnocení je testování kognitivních funkcí, respektive jejich podkategorií exekutivních funkcí.

Důvodem proč byla zvolena oblast kognitivních funkcí je ten, že tyto funkce se dají poměrně účinně zlepšovat tréninkem a proto je z našeho pohledu velmi zajímavé je sledovat, trénovat a analyzovat jejich zlepšení či zhoršení. Pod pojmem kognitivní funkce si můžeme představit například paměť, pozornost, inteligenci nebo exekutivní funkce

Kognitivní funkce se podílejí ve větší či menší míře na většině úkolů, před které nás staví každodenní život. Jedná se například o plánování činností, stanovování realistických cílů činností či jejich vykonávání. To, že jsou tyto funkce využívány i při obyčejných činnostech, nám velmi usnadní snahu tyto funkce trénovat a poměrně účinně stanovovat jejich aktuální stav.

V současnosti v tomto odvětví existuje řada aplikací, avšak ve většině případů jejich základní problém tkví v jejich omezenosti. Tyto programy se totiž zaměřují pouze na testování jako takové a jejich výstupem je pouze získání výsledků daného testu. Dalším typem jsou rozsáhlé aplikace, které jsou většinou přítomny v nemocnicích a podobných institucích. Ty již provázanost výsledků těchto testů alespoň minimálně řeší, avšak vzhledem k jejich povaze je většinou možné jejich služeb využít pouze na daném místě, například v nemocnici.

Proto jsem se rozhodl pro vytvoření vlastního analytického systému, který by pacientům umožňoval snadný trénink v pohodlí domova. Inspirací pro mé snažení byl informační systém NELA, který byl vyvíjen studenty naší vysoké školy ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Ostrava. Tento systém je poměrně mladý a neustále se vyvíjející. Proto se jevil jako dobrý začátek pro analýzu a pochopení souvislostí dané problematiky.

Můj cíl jsem si tedy rozdělil na dvě hlavní části. První částí bylo získat vstupní data, která bych mohl analyzovat. Druhou částí je vytvoření vlastního analytického systému, který s těmito daty bude pracovat, analyzovat je a vyvozovat z nich důsledky. Navíc jsem si dal za cíl obě tyto části fyzicky oddělit. Důvodem pro toto rozhodnutí byla myšlenka, aby byl z mého snažení co největší užitek a jeho jednotlivé části byly možno využívat nezávisle.

2. Neuropsychologie

Je to vědní obor zabývající se vztahem mezi mozkem a psychologickými aspekty osobnosti. Tedy fyzickou stránkou mozku ve vztahu k jeho funkci. Snaží se hledat spojitost mezi poruchou (např. paměti) a její fyzickou příčinou na mozku (např. úraz). Vzhledem k inovacím na technologickém poli je snaha neustále zlepšovat tyto metody a nasazovat při nich nové technologie. Příkladem může být rozdíl mezi vyšetřením dotazníkem (které zde chápu jako starší metodu) a například analýzou chování pomocí počítače.

2.1 Organické poruchy

Organické postižení spadá podle MKN X do kategorie Duševní poruchy a poruchy chování (F00-F99), speciálně pak do podkategorie Organické duševní poruchy včetně symptomatických (F00-F09). Tato podkategorie se dále dělí (F01, F02, atd.) na jednotlivé typy, do kterých patří různé druhy demence, organický amnestický symptom nebo delírium, které nebyly vyvolány alkoholem nebo jinými psychoaktivními látkami, poruchy osobnosti nebo jiné neurčené organické poruchy.

Organické postižení bývá také nazýváno jako organicita, organický psychosyndrom a podobně. Tyto termíny chápeme ve smyslu, že daný symptom může být přičítán mozkové nebo systémové nemoci, kterou lze diagnostikovat samostatně.

Podle americké klasifikace se dokonce již zcela vypouští slovo organické a pak se používá termín Kognitivní deficit. Tento termín vznikl proto, že pojem organický navozuje představu, že snad anorganické nebo funkční poruchy nemají nic společného s tělesnými nebo biologickými faktory a procesy. Vzhledem k tomu se začíná tento termín prosazovat i u nás.

Termín kognitivní označuje řadu mentálních a intelektuálních schopností, které závisejí na funkci mozkové kůry (paměť, řeč, úsudek a podobně). Jedná se tedy o případ, kdy poškození mozku vede k omezení v reálném životě. Proto jsou tyto poruchy spojovány vždy s poškozením mozku. [2]

Poškození mozku dělíme:

- vnitřní příčina (demence)
- vnější příčina (úraz)
- dědičnost
- ischemie
- infekce
- ostatní příčiny

Dalším obecným rysem organických poruch bývá jejich symptom (případně více symptomů). Tyto symptomy jsou obecně psychického rázu (ikdyž mohou být i rázu fyzického). Jejich hlavním společným jmenovatelem je jejich vztah k mozku. Zde bych rád shrnul kategorie těchto symptomů.

Symptomy dělíme:

- poruchy paměti
- poruchy kognitivních funkcí
- poruchy emocí
- osobnostní změny
- narušení motorických funkcí
- smyslové poruchy

Velmi důležitým faktorem u těchto poruch je i jejich průběh. V diagnóze těchto poruch bývá velmi platný a proto jej zde zjednodušeně nastíním.

Průběh poruch:

- progresivní
- stagnující
- kolísavý

Pokud by jsme si měli shrnout co je důležité, pak je dobré vědět, co jsou to organické (kognitivní) poruchy (jsou vždy ve vztahu ke změnám v mozku), mají různé příčiny, symptomy a průběh. Dále je také velmi důležité mít na paměti, že tyto funkce se prolínají s každodenním životem a proto jakákoliv porucha ovlivňuje kvalitu života daného jedince.

2.2 Konkrétní organické poruchy

2.2.1 Demence

Demence je syndrom vzniklý následkem onemocnění mozku, většinou chronického nebo progresivního rázu, u něhož dochází ke zhoršení rozličných vyšších kortikálních funkcí, jako je paměť, myšlení, orientace, chápání, schopnost učení, řeč a úsudek. Vědomí není porušeno. Zhoršení kognitivních funkcí je obvykle doprovázeno nebo mu někdy předchází zhoršení kontroly emocí, sociálního chování nebo motivace. [2]

Demence u Alzheimerovy choroby (F00)

Jedná se o degenerativní omezení mozku s charakteristickými neuropatologickými a neurochemickými rysy. Nástup nemoci je většinou pomalý a poté se neustále rozvíjí (rozvoj této nemoci je počítán v řádech let). Nejčastěji se toto onemocnění projevuje u osob s vyšším věkem. Věk, ve kterém se onemocnění projevilo, často má vliv na rychlost a charakteristiku onemocnění (čím vyšší věk, tím rychlejší a výraznější onemocnění je). [2]

Vaskulární demence (F01)

Tento typ demence se od předchozího liší začátkem, klinickými rysy a pozdějším průběhem onemocnění. Často se objevuje narušené vědomí, přechodná paréza či ztráta vidění. Demence může nastoupit po cerebrovaskulárních příhodách a pak je jasné vidět jak zhoršení myšlení, tak i paměti. Začátek nemoci může být rychlý (následuje po ischemické příhodě) nebo se demence rozvíjí postupně. Častou příčinou jsou infarkty (většinou infarkty malého rozsahu). [2]

Demence u chorob klasifikovaných jinde (F02)

U těchto onemocnění se předpokládá jiný viník než Alzheimerova choroba nebo cerebrovaskulární onemocnění. Tyto onemocnění začínají ve všech fázích věku. Při diagnóze hledáme klasické rysy demence a přítomnost některého z následujících syndromů:

Demence u Pickovy choroby (F02.0)

- typicky ve středním věku
- postupné změny intelektu, paměti a řeči
- apatie

Demence u Creutzfeldtovy-Jakobovy choroby (F02.1)

- neomezen nástup nemoci z pohledu věku
- rozsáhlé neurologické příznaky
- překládáno vyvolání pomocí přenosných agens
- nemoc končí za 1-2 roky smrtí

Demence u Huntingtonovy choroby (F02.2)

- jedná se o celkovou degeneraci mozku a demence je pouze její součástí
- přenos nemoci je genetický
- výskyt typicky mezi 30-40 rokem života
- u obou pohlaví stejný výskyt
- postup je pomalý a smrt přichází obvykle mezi 10 a 15 rokem

Demence u Parkinsonovy choroby (F02.3)

- obvykle při těžkých formách Parkinsonovy choroby
- nemá specifické rysy

Demence u infekce HIV (F02.4)

- typický kognitivní deficit bez dalšího vysvětlení
- zapomnětlivost, zpomalenost, špatné soustředění a potíže při řešení problémů

Demence u ostatních chorob klasifikovaných jinde (F02.8)

- řídí se podle chorob, které ji vyvolaly

Nespecifikovaná demence (F03)

Tato kategorie je používána po splnění všeobecných kategorií demence bez specifických rysů, které by ji pomohly konkretizovat. [2]

Organický amnestický symptom jiný než vyvolaný alkoholem a jinými drogami (F04)

Jedná se o onemocnění s výrazným narušením dlouhodobé paměti, zatímco krátkodobá paměť je zachována. Je snížena schopnost učení a proto je spojena s častou dezorientací v čase. Vnímání a ostatní kognitivní funkce nebývají obvykle poškozeny, proto je tato porucha velmi nápadná. [2]

Delirium jiné než vyvolané alkoholem a jinými drogami (F05)

Při tomto onemocnění se typicky současně projevují poruchy vědomí, pozornosti, vnímání, myšlení, paměti a tedy v souhrnu veškeré kognitivní funkce. Vyskytuje se v kterémkoliv věku, avšak nejčastěji až po 60. roce. Tyto stavy bývají přechodné s kolísavou intenzitou a většinou odeznívají po 4 až 6 měsících. [2]

Jiné duševní poruchy vznikající následkem onemocnění, poškození nebo disfunkce mozku, nebo následkem somatického onemocnění (F06)

Sem patří stavy, které souvisí s dysfunkcí mozku v důsledku systémového onemocnění (například Cushingův syndrom). Pro tuto kategorii je rozhodující, že jejich klinické rysy nespouštějí pro to, aby byla diagnostikována organická duševní porucha. Důležité je i to, že musíme vyloučit vliv alkoholu, drog a jiných toxických látek. [2]

Poruchy osobnosti a poruchy chování vyvolané onemocněním, poškozením nebo dysfunkcí mozku (F07)

Jedná se o poruchy při kterých je změněna vlastní osobnost dotyčného. Převážně se jedná o změnu základního chování, emocí, pocitů, projevů potřeb a podobně. Velmi často bývají kognitivní funkce ovlivněny v oblasti plánování činnosti pro soukromou potřebu dotyčného. [2]

Nespecifikované organické nebo symptomatické duševní poruchy (F09)

Jedná se o kategorii do které řadíme onemocnění, které nelze přiřadit žádné z předcházejících kategorií. [2]

Shrnutí předchozího

Z předchozího jasně vyplývá, že tyto onemocnění ovlivňují vyhodnocování informací a jejich reakci na ně. Jak je u těchto poruch zmíněno, je u některých typů symptomů jasná podobnost se stavy a symptomy vyvolanými alkoholem, drogami nebo jinou intoxikací. Proto je důležitým bodem diagnózy vyloučení těchto látek z možných příčin. Dalším důležitým společným rysem je postižení kognitivních funkcí (ať už celkové nebo selektivní). Proto je u těchto poruch často možné zmírnit jejich progresi cvičením těchto funkcí. [2]

3. Kognitivní funkce

3.1 Úvod do kognitivních funkcí

Patří do nadskupiny chování, ve které jsou s nimi i poruchy emocí. Samotné kognitivní funkce jsou děleny na receptivní funkce (výběr, udržení, třídění a sloučení informací), paměť a učení a v neposlední řadě na myšlení a expresivní funkce. V hodnocení kognitivních funkcí je vždy nutné vzít do úvahy inteligenci, která ovlivňuje základní hodnotu těchto funkcí u jedince. Neuropsychologie však pojem inteligence v návaznosti na kognitivní funkce vnímá jako nedostatečně biologický, protože se v něm mísí i vlivy prostředí. [1]

Dalším problémem i kognitivních funkcí je panující neshoda mezi neuropsychology co se týče vyšetřovacích metod a jejich hodnocení. Existují tedy dva přístupy k hodnocení. Je jím kvalitativní hodnocení a kvantitativní hodnocení. Kvalitativní srovnává současný stav s předpokládaným (nebo zjištěným) dřívějším stavem pacienta. Kvantitativní měření deficit určuje jako odchylku mezi experimentální a kontrolní skupinou nebo předem dané normy. Kvalitativní určování kognitivních deficitů se používá pro určení hloubky daného deficitu. Jedná se o určení, které je více spjato s reálným životem pacienta a vzhledem k málo přesným normám je i praktičtější. [1], [6]

3.2 Podrobnější popis kognitivních funkcí

Kognitivní funkce jsou:

- pozornost
- percepce
- inteligence
- jazyk
- paměť
- exekutivní funkce

Pozornost

Jedná se o zaměření a soustředění na určitou věc. Určuje jaký smyslový vjem je mozku zprostředkován. Závisí na okolním prostředí, schopnostech jedince a jejich omezení i na samotném předmětu pozornosti. Má několik druhů. Jedná se o pozornost záměrnou (vědomá) nebo necílenou (pasivní). Dále má pozornost i svůj rozsah (kolik podmětů je schopen vnímat), hloubku (jak detailně vnímá vjemy), stálost (jak dlouho se na podnět soustředí), oscilace (přechod mezi objekty) a rozdělení (rozdělení pozornosti mezi více objektů). Mezi její poruchy patří roztržitost (neschopnost dlouhodobé koncentrace), rozptýlenost (neschopnost udržet pozornost v daném směru), ADHD (spojení poruchy pozornosti s hyperaktivitou) a ADD (porucha pozornosti bez spojení s hyperaktivitou). Příčin poruch může být velké množství a poruchou pozornosti mohou trpět i zdraví lidé. Jedná se především o přílišnou koncentraci na danou věc, vlivem stresu či emocionálními problémy (velmi často i jejich kombinací).

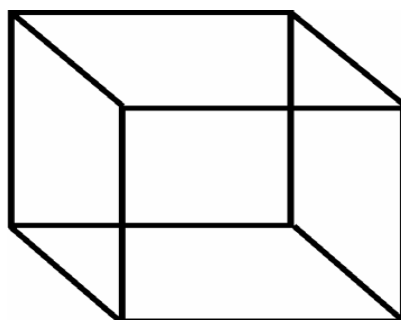
Percepce

Neboli vnímání zachycuje co v daný okamžik působí na naše smysly. Může se jednat o barvu, chuť, zápach či vůni, které souhrně nazýváme vnější a pak bolest, radost či smutek a podobně, které nazýváme vnitřní. Vnímání jako takové je ryze subjektivní (někomu daná vůně voní, jinému zase zapáchá) a proto realitu vnímáme každý jinak. Na tuto vlastnost vnímání musíme být připraveni a předem s ní počítat.

Kognitivní funkce

Vnímání se skládá z několika kroků. Nejříve se musíme na danou věc soustředit, to znamená zvýraznit danou věc a ostatní dát do pozadí (analogií je zaostření fotoaparátu). Dalším krokem je rozpoznání. V tomto kroku se snažíme zjistit co je objekt zač. To znamená ho určit, pojmenovat, přiřadit mu známé vlastnosti, a podobně (na tomto kroku je založena i spousta triků kdy například podobná slova popleteme nebo se soustředíme na věc jako celek s nějakým očekáváním a už nezkoumáme všechny detaily a podobně). Poté se snažíme rozeznávat jednotlivé detaily. Výsledkem tohoto je vjem, který náš mozek obdrží.

Tento vjem, jak jsme si již řekli, bývá subjektivně zkreslen. Toto zkreslení však mohou prohloubit i další faktory. Například stres, smutek, radost, bolest, síla jednotlivých vjemů a spousta dalších může tento vjem zkreslit. V neposlední řadě tento vjem mohou zkreslovat i poruchy a onemocnění. Příklad zkreslení je na Ilustrace 1.



Ilustrace 1: Iluze při vnímání

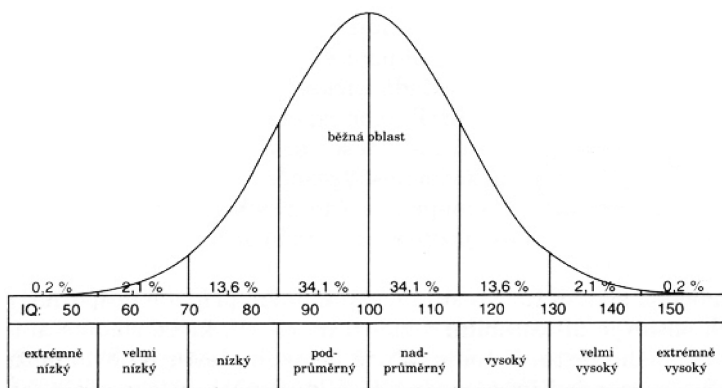
Jazyk

Jedná se o způsob výměny informací. Existuje velké množství jazyků a jejich jednotlivých variant. Jejich společným jmenovatelem je snaha o co největší efektivitu. Řídí se různými pravidly a je určen pro různé situace a příjemce (angličtina, znaková řeč, strojový kód počítače). Jeho nejdůležitějším jmenovatelem je to, že se snaží zakódovat informace pro jejich snadný přenos. Existuje spousta rozdělení jazyků (rozdělní podle národnosti, mluvený/psaný, podle využití abecedy apodobně) avšak cíl jazyka, kterým je předávání informací, je pro všechny stejný.

Intelligence

Jedná se o schopnost řešit nové nebo obtížné situace, učit se z nich a přizpůsobovat se novým okolnostem. Dále je to schopnost hledat souvislosti a vztahy mezi jednotlivými věcmi (Někomu spadne na hlavu jablko a on z toho něco usoudí. Někdo že jablka létají a jiný například, že země má nějaké pole, které přitahuje předměty k sobě).

Existuje hodně metod pro zjišťování inteligence. Každá metoda je zaměřena na jinou její část a je jen málo metod je komplexních. Spousta vztahů může inteligenci „uměle“, zvyšovat (například opakování daného jevu, který je v testu „lepší“, výsledek testu, i když inteligence zůstává stejná). Pro hodnocení inteligence používáme tzv. Intelligenční kvocient (Ilustrace 2).



Ilustrace 2: Stupnice IQ

Paměť

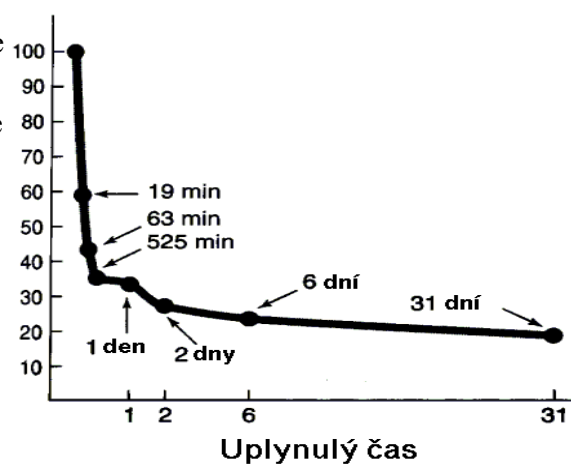
Je to schopnost uchovávat a opětovně používat informace. Jde o proces vstípení informace, její uchování a poté její opětovné vybavení. Paměť dělíme na senzorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Nástin fungování je na Ilustraci 3.

Senzorická paměť uchovává informace ze smyslů a drží je jen takovou dobu, která je potřebná pro zpracování a rozhodnutí o použití této informace. Pokud se zjistí, že je informace nedůležitá, tak je tato okamžitě zapomenuta. V opačném případě je přesunuta do krátkodobé. Tento rozhodovací proces je však nevědomý.

Krátkodobá paměť je vědomou aktivní pamětí, ve které uchováváme aktuální informace pro další zpracování, například předané ze senzorické paměti nebo vytažené z dlouhodobé paměti k akutnímu zpracování. U této paměti se udává, že je schopna držet 5-9 unikátních prvků po dobu 20 sekund. Tyto čísla se dají pomocí různých metod zvětšit (například asociací prvků mezi sebou a podobně). Zpracování informací v krátkodobé paměti má 3 mechanismy. Jedná se o fonologickou smyčku, která dočasně ukládá zvuk a řeč, poté vizuoprostorový náčrtník, který dočasně ukládá vizuální informace a nakonec centrální výkonnostní smyčka, která tyto informace třídí a specifikuje.

Dlouhodobá paměť slouží k uchování velkého množství informací. V této paměti se již neukládají pouze smyslové informace, ale i myšlenky, pocity a podobně. Ukládání těchto informací trvá přibližně 30 minut a může probíhat cíleně nebo bezděčně. Pro lepší uchování v této paměti je také přínosné, když jsou vytvořeny logické vazby mezi jednotlivými informacemi. Navíc je těchto nových informací využito i ke změně stávajících.

Poruchy paměti mohou být způsobeny, jako u většiny podobných poruch, stresem, emocionálním stavem či podobně. Souhrnně se ztrátám paměti říká amnézie, avšak tato amnézie může mít spoustu příčin i různý rozsah. Proto je to poměrně široký termín.



Ilustrace 3: Úspěšnost zapamatování v čase

3.3 Exekutivní funkce

Do této kategorie patří ty funkce mozku, které potřebujeme k řešení problémů. Jedná se o pozornost, schopnost navrhnout a začít činnost a zorganizovat potřebné kroky k ní. Velmi důležitou částí je schopnost vnímat informace, zpětnovazebně vyhodnotit činnost a nalézt další řešení pro danou situaci. Jedná se tedy o funkce řídicí a jsou nezbytné pro samostatné fungování člověka a jeho vlastního života. [1]

Co mají na starost:

- plánování
- organizaci
- vedení
- stanovování realistických cílů
- organizaci kroků k dosahování těchto cílů
- zahájení činnosti

Plánování

Jedná se o schopnost určit posloupnost dějů v čase. Může se jednat například o plánování vlastního života. Nejprve vystuduji střední školu, poté vysokou školu, pak si najdu partnera, postavím dům a tak dále. Rozvrhnutím těchto kroků v čase provádíme plánování této činnosti.

Organizace

Pod touto schopností si můžeme představit sloučení více dílčích úkolů do sebe, s cílem definovat jejich vzájemné vztahy pro další použití. V praxi se tedy může jednat například o organizaci svého denního harmonogramu. Co kdy udělám, co jak spolu souvisí a podobně.

Vedení

Vedení může být ve vztahu buď k sobě samým nebo naopak k jiným lidem. Tato schopnost řídí dodržování toho, co jsme si předsevzali, našich povinností nebo u jiných lidí naopak jejich povinnosti. Je to dohlížitelská funkce, která je však velmi potřebná pro splnění daných cílů.

Stanovování realistických cílů

Musíme si uvědomit, že naše cíle nejsou vždy splnitelné (ať již z jakéhokoliv důvodu). Proto je důležité rozhodnout o jejich splnitelnosti a podle potřeby je pozměnit nebo zavrhnout. Tato naše vlastnost bývá mnohdy kritizována, avšak je důležité si uvědomit, že je zcela subjektivní. Problém vzniká pokud člověk není schopen rozpoznat co je realistický cíl a co ne. Například realistický cíl může být: Vytvořím si webovou stránku. Nerealistický třeba: Poletím na Mars. Pro nás v těchto případech není důležité jestli jsme si tyto cíle stanovily, ale jestli je dokážeme kriticky zhodnotit a rozhodnout o jejich proveditelnosti.

Organizace kroků k dosažení těchto cílů

To, že je cíl dosažitelný, neznamená že jej dosáhneme. Je proto důležité si naplánovat jednotlivé kroky potřebné k dosažení cíle a zorganizovat je mezi sebou. Například máme kroky: dostudovat vysokou školu, dostat zápočet z předmětu, úspěšně složit zkoušku z předmětu, odevzdat bakalářskou práci, složit státní zkoušky. A cílem organizace je uvést tyto kroky ve správném pořadí. Jednalo by se tedy o získání zápočtu z předmětu (s opakováním pro všechny předměty), složit zkoušku z předmětu (opět pro všechny předměty), odevzdat bakalářskou práci, složit státní zkoušky a nakonec by byl krok dostudovat vysokou školu.

Zahájení činnosti

Ikdyž se může zdát, že toto je samozřejmost a není tuto schopnost potřeba uvádět, tak opak je pravdou. V této schopnosti se totiž skrývají velmi důležité osobnostní rysy, které ovlivňují celkový výsledek z velké části. Je proto důležité pochopit, že zahájení činnosti ovlivňuje celá řada faktorů, jakými jsou vlastní sebevědomí, emocionální stav, fyzický stav, ale i zkušenosti z předchozích úkolů a podobně. Nejlepším nastíněním této schopnosti je oslovení partnera. Ikdyž máme naplánováno co chceme udělat, cíl je realistický, kroky k tomu potřebné máme definovány, tak pokud tuto činnost z jakéhokoliv důvodu neuskutečnime, přichází vše předešlé na zmar.

Zlepšení exekutivních funkcí

Všechny tyto schopnosti lze trénovat. Proto je důležité zjistit úroveň těchto schopností a rozhodnout, ve kterých máme deficit a tyto pak zlepšovat. Tyto schopnosti lze zlepšovat úmyslně, kdy vyvíjíme činnost zaměřenou na jejich zlepšování nebo neúmyslně, kdy provádíme činnosti s jiným cílem, ale zároveň je při něm zlepšujeme.

Co pomáhá k jejich zlepšení:

- získávání zpětné vazby k činnostem
- snaha analyzovat všední věci
 - určovat jejich hlavní myšlenku
 - určovat jejich reálnost
- zkoušení jiných postupů u všedních věcí
- absolvování různých kurzů
- pokusy se o co největší míru samostatnosti v různých úkolech

3.4 Poruchy kognitivních funkcí

Do této kategorie spadá široká škála projevů. Jedná se o poruchy chápání souvislostí, abstraktního a logického myšlení a uvažování, řešení problémů, schopnost učení, rozhodování, plánování a všeobecně organizování činností, motivace, poznávání a používání předmětů a orientace v prostoru a čase. Tyto poruchy se mohou vyskytovat samostatně nebo se jich může vyskytnout i více zaráz (globální kognitivní porucha). V návaznosti na tyto poruchy se mohou projevit i jiné (např. poruchy osobnosti, chování, atd.).

Příčinou těchto poruch (vzhledem k tomu, že jsou to poruchy organicity) bývají změny v mozku. Zde je však důležité říci, že fyziologické stárnutí mozku nebývá příčinou závažných kognitivních poruch.

Poruchy kognitivních funkcí bývají obvykle přítomny u pacientů s organickou poruchou. (viz. sekce Konkrétní organické poruchy)

Stejně jako u Organických poruch se i deficit u kognitivních funkcí dá měřit kvalitativně či kvantitativně. Kvantitativní měření spočívá v porovnání kontrolním vzorkem (někdy též nazývaným referenčním). Pokud je výkon v pásmu normy, pak kognitivní deficit schází. Velikost kognitivního deficitu se určuje pomocí rozdílu mezi normou (zastoupenou experimentální skupinou) a výsledkem pacienta.

Kvalitativní měření se zaměřuje především na hloubku poruchy. Vzhledem k tomu, že zde neporovnáváme vůči normám, může se zdát toto měření přesnější, avšak je pro něj důležité znát mnoho faktorů a hlavně předchozí stav pacienta. [1]

3.5 Vyšetření pacienta s kognitivní poruchou

Pro zjištění anamnézy se jedná především o hledání duševních a somatických nemocí, které mohou danou poruchu způsobit, dále hledáme přítomnost kognitivních symptomů, způsob nástupu, délku trvání, charakter a progresi. Samozřejmě hledáme i přidružené poruchy, jako jsou např. změny chování nebo osobnosti a pak také celkovou soběstačnost a schopnost nezávislé existence. Mezi další kroky patří zjištění léků, které vyšetřovaná osoba užívala, dále její rodinná anamnéza a pro celkový obrázek je nutné zjistit i informace o jejím vzdělání, zaměstnání, okolí a podobně.

Poté nastupuje fyzikální vyšetření, kde se soustředíme na přítomnost známek chorob, které mohou mít souvislost. K tomu využíváme orientační vyšetření (interní, neurologické a psychiatrické). Velmi často jsou zde používány různé dotazníky, testy a rozhovory.

Cílem je tedy zevrubný popis chování, ověření potíží, které pacient udává a odhad potenciálního zlepšení. Velmi často se zde setkáváme s různými testy, které nám mají pomoci v nalezení daného kognitivního deficitu.

3.6 Rehabilitace pacienta s kognitivní poruchou

Cílem rehabilitace bývá obnovení nezávislosti pacienta na okolí. Jedná se tedy o to, aby byl v co největší míře samostatný ve svém životě a potřeboval co nejmenší množství pomoci od svých blízkých, případně ošetřovatelů. Dále sem také patří snaha o jeho opětovné začlenění do společnosti, dřívějšího zaměstnání a podobně. [1]

Existuje 5 základních postupů jak toho dosáhnout:

- obnovení ztracené funkce
- přebrání poškozené funkce funkcí nepoškozenou
- překlenutí problémových oblastí změnou prostředí pacienta
- adaptace k částečnému dosažení cíle
- zlepšení efektivity stávajících funkcí

Tato rehabilitace je v našich podmínkách většinou pouze na úrovni pokusů a nemá příliš velkou tradici. Existuje spousta míst, která tuto rehabilitaci nabízejí, avšak jejich hlavním nedostatkem bývá malá a nebo žádná propojenost mezi psychoterapií, pracovním tréninkem, kognitivním tréninkem a neuropsychologickým testováním. [1]

3.6.1 Formy rehabilitace

Rehabilitace při těchto poruchách spočívá v jejich neustálém tréninku. Může se jednat o cílenou činnost nebo o nevědomou. Při cíleném tréninku používáme úmyslně tyto schopnosti například pro řešení hlavolamů a tak podobně. Naopak nevědomý trénink je zde chápán jako používání těchto funkcí při každodenním životě bez cíle je zlepšovat. To znamená, že jako trénink se dá chápat i nakupování, kdy si musíme rozmyslet co budeme kupovat, kolik to bude stát a kolik si vzít celkově peněz, kolik tašek si vzít, určit kam půjdu a jak se tam dostanu a podobně. [1]

Rozdělení

- úmysl:
 - cílené (aktivní)
 - jedná se o činnost zaměřenou a vykonávanou právě pro zlepšení těchto funkcí
 - nevědomé (pasivní)
 - jedná se o činnost běžně potřebnou v životě, kde vedlejším důsledkem je zlepšení těchto funkcí
- forma:
 - pomocí tužky a papíru
 - zde se může jednat například o luštění křížovek a podobně
 - velkou výhodou je to, že se zde často vyskytuje externí motivace (vydavatelé křížovek dávají luštitelům ceny a podobně)
 - pomocí vlastní fantazie a paměti
 - zde se může jednat o přemýšlení o činnosti, jejím zapamatování a následném vykonání
 - velmi často se zde využívají například tuška a papír, avšak je důležité vědět, že čím více těchto prostředků použijeme tím méně trénujeme
 - pomocí počítače
 - může nahradit klasickou tužku a papír

Kognitivní funkce

- existuje spousta programů, které simulují různé činnosti, přičemž tyto činnosti mají pozitivní vliv na rozvoj kognitivních funkcí
- pomocí jiných osob
 - osoby nám předkládají problémy a sledují jejich řešení, případně ověřují jeho správnost
- koníčky a zájmy (především tvořivé)
 - nutí vymýšlet postup a následně ho využít, učit se z chyb a podobně
 - výhodou je kladná motivace v podobě výsledku naší práce a také to, že máme danou činnost rádi
- motivace:
 - peněžní
 - typicky u křížovek a podobně
 - osobní potěšení
 - typicky u koníčku a zájmů
 - snaha zlepšit své schopnosti
 - všechny výše zmíněné

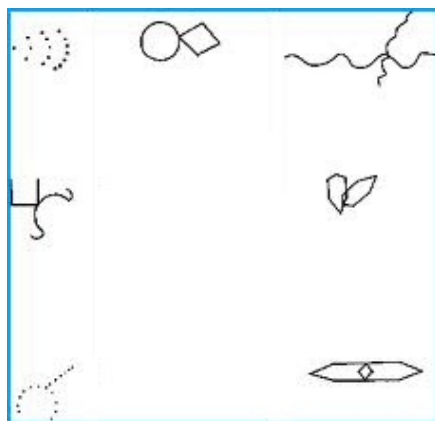
3.6.2 Testy a cvičení

Bender-Gesfalt test

Je to test na principu výběru 9 Werheimových figur, používá se k testům percepce, senzomotorické koordinace, emocionálních poruch a všeobecné úrovně inteligence. Tento test je možné použít již od 5-ti let věku, kdy se používá ke zjištění percepční a motorické zralosti. Ve starším věku se používá hlavně pro odhalování neurologické a osobnostní charakteristiky.

Principem je 9 figur, které jsou nakresleny na zvláštní kartě a tyto se předkládají v určitém pořadí. Testovaná osoba má tyto figury překreslit na bílý papír, přičemž nesmí ani se svým ani s ukazaným papírem hýbat (Ilustrace 4).

Hodnocení testu je závislé na přesném typu, avšak vždy se hodnotí otáčení, převrácení, úhly apod. přičemž rozdíl mezi zdravým člověkem a organikem je velmi zřetelný.



Ilustrace 4: Bender-Gestalt test

Bentonův test

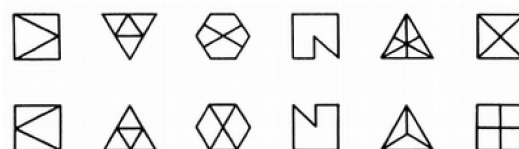
Tento test je určen pro diagnostiku poruch vizuální pozornosti a retence paměti. Používá se při diagnostice psychogenních a organicky podmíněných poruch chování. Dále je možné ho využít pro test inteligence. Je určen osobám starším 7-let. Může mít 2 varianty. V první testovaná osoba kreslí dané obrázky a ve druhé vybírá ze 4 variant tu, která je identická s předlohou. Pro automatické testování se proto jeví výhodněji druhá varianta s předem danými možnostmi (Ilustrace 5).

Hodnocení testů se hodnotí nejen počet chyb a správných odpovědí, ale chyby dělíme i podle typu. (vynechání, znetvoření, otočení, špatné umístění, špatná velikost, apod.) Výsledky testu se s rostoucím věkem mění, přičemž výkony se zlepšují do 15 roku, poté stagnují a po 50 roku výkon klesá.

Původní tvary:



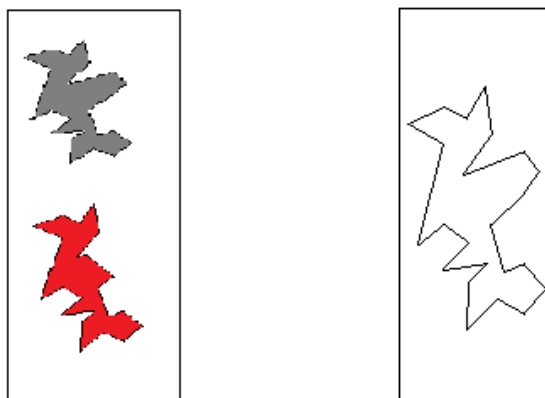
Tvary pro výběr:



Ilustrace 5: Příklad Bentonova testu

Test organické integrity (OIT)

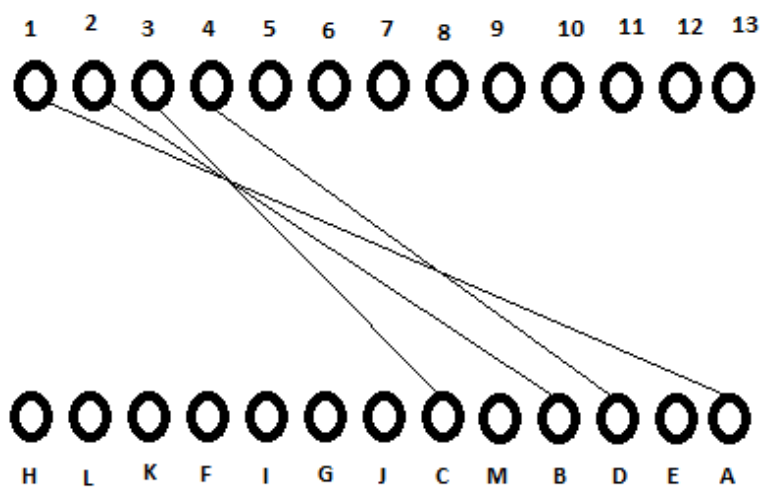
Vychází z předpokladu, že pokud je postižen mozek, je pro danou osobu lehčí pokud se jedná o barvy než o tvary. Proto jsou pro tento test používány kartičky, na kterých jsou vždy 2 obrázky, které nejsou příliš zřetelné a každý obrázek je vybarven jinou barvou (tzn kartička rozdělena na poloviny a na každé je obrázek vyplněný jinou barvou). A další kartičkou s daným obrázkem, který se má přiřadit jedné polovině (Ilustrace 6). Při hodnocení testů organici dosahují maximálně poloviny bodů kdežto zdravý člověk minimálně 75%.



Ilustrace 6: Příklad OIT

Test kreslení dráhy (TMT)

V tomto testu je úkolem testované osoby spojit co nejrychleji kolečka. Jeden typ koleček má označení 1-13 a druhý typ A-L (Ilustrace 7). Kolečka, která má spojit se mu zadávají střídavě a je měřen čas, který na to osoba potřebuje. U tohoto testu je však udávána malá úspěšnost. (Původně měl totiž sloužit pro testování inteligence.)



Ilustrace 7: Příklad TMT

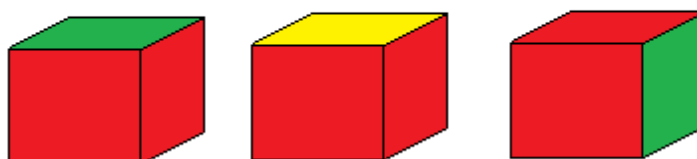
Grassiho test organicity:

V tomto testu je cílem z trojrozměrných těles (v originále kostek) složit vzor, případně předlohu, kterou pacientovy určíme (Ilustrace 8). Měříme čas, který je k tomu zapotřebí. Tento test zjišťuje schopnost analýzy prostorových vztahů a jejich syntézy a zpětnou vazbu. Pro správné vyhodnocení testu je potřeba vzít do úvahy inteligenci vyšetřované osoby. Tento test je vhodný pro zjišťování vznikajících mozkových poškození, která nejsou identifikovatelná jinými metodami. Jeho nevýhodou je závislost na aktuálním stavu testované osoby. Pro vyhodnocení sledujeme celkový čas, počet chyb i znaky chování testované osoby.

Vzor:



Kostky:



Ilustrace 8: Příklad Grassiho tesu

3.6.3 PC forma rehabilitace

V dnešní době existuje spousta pokusů o neuropsychologickou rehabilitaci pomocí počítačů. Jedná se jak o rehabilitaci v základních procesech (pozornost, paměť), tak i ve vyšších funkcích (abstrakce problému, jeho řešení a podobně). Základním problémem těchto testů bývá míra jejich aplikace na normální život, někdy též nazývána Ekologická validita. Rozsáhlost těchto testů je zatím většinou pouze malá a každý se zaměřuje na svoji úzkou cílovou skupinu a bohužel zde i dosti často chybí další návaznost na další testy, analýza souvislostí a podobně.

Existují samozřejmě i robustnější aplikace a informační systémy, které však jsou většinou realizovány jako kompaktní systémy nemocnic, případně jiných medicínských a výzkumných center. Vzhledem k tomu jsou většinou tyto systémy přístupné pouze z vnitřní sítě a proto nevhodné pro domácí trénink.

3.6.4 NELA

Jedná se o informační systém vyvíjený Vysokou školou Báňskou – Technickou univerzitou Ostrava ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Ostrava, který má pomáhat při rehabilitaci pacientů tamnější neurologické kliniky. Vzhledem k těsné spolupráci těchto dvou institucí bylo dosaženo značných výsledků. Jedná se jednak o teoretické výsledky a zjištění při návrhu tohoto systému a jednak o praktické výsledky v podobě možnosti využití IS Nela pro testování a rehabilitaci pacientů.

Hlavní devizou tohoto systému je neustále zvětšovaný počet testů. V současné době obsahuje testy pozornosti a paměti. O tvorbu těchto testů se zasloužili studenti výše zmíněné vysoké školy a především PhDr. Petr Nilius svým odborným vedením a asistencí těmto studentům.

Tento informační systém pracuje na technologii PHP a k ukládání dat používá MySQL. Bohužel je však nasazen na neplaceném hostingu, který nepodporuje v rámci bezpečnosti přímý přístup. To se jeví z hlediska použití externích aplikací značně nevýhodné a do budoucna by se jistě dalo uvažovat o jeho přenesení.

Další drobnou nevýhodou je již sama technologie PHP. V dnešní době je sice stále pravděpodobně nejpoužívanější, ale vzhledem k tomu, že byl tento systém vyvíjen experimentálně, mohla být snaha použít některou pokročilejší technologii.

Tuto snahu můžeme spatřit v rozšířeních tohoto systému dalšími řešiteli. Jedná se především o použití technologie Silverlight. Tato technologie umožňuje značně ulehčit práci programátorovy a také nabízí jisté možnosti navíc, oproti PHP. Proto se dá předpokládat, že bude v tomto trendu pokračováno i nadále.

4. Základní analýza

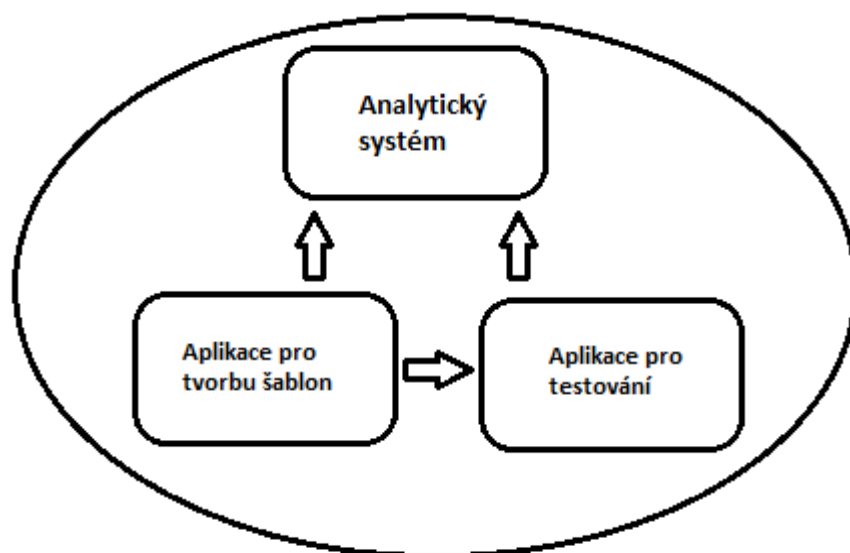
4.1 Definování cíle

Úkolem je realizovat informační systém pro sledování rehabilitace reakcí pacientů. Vzhledem k tomu je tento projekt potřeba rozdělit na několik dílčích částí.

První částí projektu musí být zajištění vstupních dat. Protože tento projekt je vyvíjen v těsné spolupráci s Fakultní nemocnicí Ostava a ta již využívá některé formy testování na PC (informační systém NELA), bylo žádoucí vydat se cestou implementace testů, které ještě nejsou v tomto systému realizovány. Proto byly za cílovou funkci těchto testů zvoleny exekutivní funkce.

Druhou částí projektu je analýza tohoto vytvořeného testu a jeho výstupů pro vytvoření rámce pro hodnocení rehabilitace pacientů. Zde je potřeba zjistit jaká zjištěná data jsme schopni z testování získat a jak mohou daná data napomoci při sledování a vyhodnocování rehabilitace.

Třetí část úzce navazuje na předchozí. V této části je potřeba realizovat vlastní informační systém. Je nutné zvolit přesně jeho parametry funkčnost a podobně. Jedná se tedy o vlastní analýzu a tvorbu informačního systému.



Ilustrace 9: Schématický náhled na systém

4.2 Definice uživatelů

Vzhledem k tomu, že je tato práce zaměřena na testování a trénink pacientů, budou jednou z entit, pracujících s tímto systémem, právě pacienti. Proto si definujeme prvního uživatele pod názvem Pacient. Dále pak s tímto systémem budou pracovat lékaři, případně pověřené osoby. Tyto uživatele nazvěme Lékař. Posledním uživatelem, který bude se systémem pracovat je administrátor, který se stará o běh aplikace. Tohoto uživatele nazvěme Administrátor.

4.3 Metoda testování

Jak již bylo řečeno dříve, existují v zásadě dva hlavní přístupy k hodnocení výsledků testů. Jsou to

Základní analýza

kvalitativní a kvantitativní hodnocení. Jak jsme si také řekli, bohužel není přesně řečeno, který způsob je lepší. Proto musíme zvážit výhody i nevýhody těchto metod. Metoda kvantitativní je výhodná především svým vztahem k většímu celku, případně celé populaci. Její hodnocení vychází z porovnání testované osoby vůči experimentální skupině. Jedná se tedy o vztahení výsledku testu k výsledkům jiných osob. Proto je tato metoda vhodná pro zjištění poruchy. Problém nastává pokud chceme zjistit její míru. Existují sice vytvořené normy, podle kterých by se výsledky testů měly řídit a následně klasifikovat, avšak tyto normy nemají vztah ke konkrétní osobě.

Druhým přístupem je kvalitativní hodnocení. U tohoto způsobu vycházíme pouze z daného člověka. Sledujeme jeho minulost a porovnáváme ji s momentálním stavem. Tento způsob je přesnější pro zjištění konkrétní míry deficitu, avšak je náročnější. Vzhledem k tomu, že náš analytický systém nám bude pomáhat ve vyhodnocování těchto výsledků, se však této náročnosti nemusíme tolik bát. Proto zaměříme hodnocení tímto směrem a díky tomu získáme přesnější data pro pozdější analýzu.

4.4 Volba testu

Cílovou skupinou pro testování byly zvoleny exekutivní funkce. Jak již bylo napsáno výše, jsou to funkce, které se podílejí na plánování a vykonávání činností. Přesněji tedy plánování, organizace, vedení, stanovování realistických cílů, organizace kroků k jejich dosažení a vlastní zahájení činnosti. Proto je potřebné zjistit, který test pro danou kategorii nejlépe vyhovuje. Vzhledem k tomu, že již existuje velké množství testů v papírové podobě, jsme se rozhodli inspirovat Grassiho testem organicity.

Tento test spočívá ve skládání tvarů z předem definovaných částí, přičemž výsledný tvar i jeho předem definované části mají jisté vyjimečné vlastnosti. Může se jednat o specifickou daného tvaru (kostka, koule, kvadr a podobně), barvu stěn nebo vlastní uspořádání těchto částí ve výsledném tvaru. Jedná se o prostorový test a proto je při jeho plnění potřeba zapojit poměrně velkou část exekutivních funkcí a funkcí, které se podílejí na abstrakci.

Výsledkem tohoto testu je v zásadě čas, za který testovaná osoba test úspěšně složí. Pro naše potřeby analýzy je však jediný údaj nedostatečný. Proto je nutné jej rozšířit o další údaje, které jsme schopni z testu zjistit. Jednou možností je sledování práce pacienta. Při sledování tedy budeme evidovat kolikrát se pacient musel vracet o krok zpět, aby smazal část svého výtvaru. Dále pak budeme sledovat kolikrát pacient chybně rozhodl, že jeho výtvar je již odpovídající předloze. Z těchto dodatečných údajů si můžeme udělat lepší představu o stavu jednotlivých funkcí a může nám to pomoci odhalit některé dosud nezjištěné závislosti.

Dalším vylepšením projde samotná šablona. Při původním testování je u šablony evidován pouze čas potřebný k jejímu vytvoření. Tedy jakási norma. Jak jsme si již však řekli, pro naše testování se chceme pokud možno v co největší míře vyhnout tomuto typu měření výsledků. Proto do šablony zavedeme nové koeficienty, které nám jednak zpřesní měření a odlišit náročnost jednotlivých šablon a jednak nám dávají další možnosti při budoucí snaze hledat nové souvislosti a možnosti. Naším cílem může být například snaha definovat kognitivní deficit v určité funkci. Pokud by se tato funkce podílela na analýze předmětu, bylo by pravděpodobné, že si tohoto deficitu nejčastěji všimneme právě při chybovosti v této části.

Výsledné hodnocení se tedy bude skládat jak z těchto dílčích částí (čas potřebný pro splnění, počet chybných ověření, počet mazání), tak i z celkového ukazatele, který nám bude pomáhat v přehlednosti. Tímto ukazatelem bude opět čas, který však bude součtem původního času, počtu mazání vynásobeného jeho koeficientem a počtu chybných ověření vynásobených příslušným koeficientem. Tento ukazatel nám tedy bude moci přehledně ukázat celkový stav a v případě potřeby můžeme podrobnější informace využít pro další analýzu. Vzhledem k tomu, že tato obecná veličina může být použita i pro kvantitativní porovnávání, je uměle přidán i prvek normy, kterou reprezentuje předpokládaný čas úspěšnosti splnění testu. Vzhledem k tomu, že je tento prvek koncipován jako variabilní, je možné zkoušet různé možnosti a hledat závislosti.

4.5 Definice tělesa

Nejprve si je třeba uvědomit princip testu. Tím jak již bylo řečeno principem je skládání menších prostorových dílů s jedinečnými vlastnostmi do většího celku, který má své také své pevně definované vlastnosti a následně také zajistit kontrolu jestli výtvar odpovídá zadání.

Základním rozhodnutím je zvolit tělesa, která bude uživatel používat. V našem případě jsem se rozhodl pro krychle, které se z hlediska jejich popisu, vykreslování a porovnávání ve větším celku jeví jako nejsnadnější. Při jejich definici si musíme uvědomit jak s nimi bude pracováno a kdo s nimi bude pracovat. Entity, které budou s krychlí pracovat jsou počítač a člověk. Z toho plynou i základní nároky na jejich popis. Pokusím se tedy o bližší popis krychlepro každou z těchto entit.

Popis krychle:

- člověk
 - krychle je složena ze stran (stěn)
 - každá krychle má 6 stran (stěn)
 - strana (stěna) má svoji barvu a vrcholy, které určují její velikost
 - každá strana má 1 barvu
 - každá strana má 4 vrcholy
 - vrchol má v trojrozměrném světě 3 veličiny určující jeho polohu
 - každý vrchol má veličinu X, Y a Z, které určují jeho vzdálenost od počátečního bodu
- počítač
 - krychle má 6 stran (stěn)
 - každá krychle má 6 stran (stěn)
 - strana (stěna) je složena z trojúhelníků
 - čtvercová strana je složena ze 2 trojúhelníků
 - trojúhelník má svoji barvu a vrcholy, které určují jeho velikost
 - každý trojúhelník má 1 barvu
 - každž trojúhelník má 3 vrcholy
 - vrchol má v trojrozměrném světě 3 veličiny určující jeho polohu
 - každý vrchol má veličinu X, Y a Z, které určují jeho vzdálenost od počátečního bodu

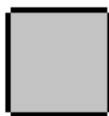
Z výše uvedené analýzy vyplývá, že pohled obou entit na krychli můžeme sloučit do jednoho, přičemž krok ve kterém se strana (stěna) rozkládá na trojúhelníky můžeme člověku zatajit. Pokud to tak uděláme, bude pohled těchto dvou entit na krychli totožný.

Dalším důležitým aspektem je zjištění jak budeme s krychlí pracovat. Jedná se tedy o definování akcí, které budeme s krychlí provádět a jaký mají mít výsledek. Pokud se budeme snažit tento aspekt analyzovat v logické posloupnosti, tak prvním bodem bude vlastní zobrazení krychle. Krychli tedy musí být možno zobrazit na základě jejího popisu. Postup zobrazení je rozepsán dříve a proto se zde k němu již nebudu vracet. Jediným dalším rozhodnutím je jak velká část krychle bude zobrazena. V zásadě jsou 4 varianty.

Základní analýza

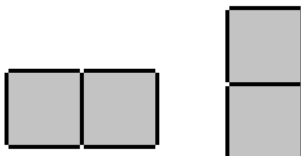
Varianty zobrazení:

1. Zobrazení strany, na kterou se díváme (Ilustrace 10)



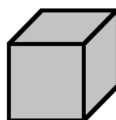
*Ilustrace 10:
1 strana*

2. Zobrazení dvou stran, na které se díváme (Ilustrace 11)



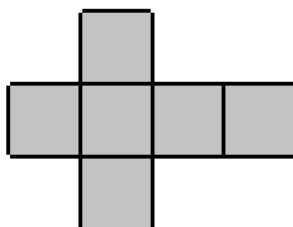
Ilustrace 11: 2 strany

3. Zobrazení 3 stran, na které se díváme (Ilustrace 12)



*Ilustrace 12: 3
strany*

4. Zobrazení všech 6 stran krychle (Ilustrace 13)



Ilustrace 13: 6 stran

Druhým krokem je otáčení krychle. Provádění otáčení je značně závislé na alternativě zobrazení. Například zobrazení 1 by otočení provádělo tak, že čtverec, který zobrazujeme, by se pouze vyplnil barvou vedlejší strany, na kterou jsme se otočili a zapamatovali by jsme si, že se právě díváme na tuto stranu. U zobrazení číslo 2 by postup mohl následovat stejně, avšak pro 2 čtverce. U zobrazení číslo 3 by byl postup taktéž stejný, ale pro 3 tvary (1 čtverec a 2 kosodelníky). U zobrazení číslo 4 by postup vypadal tak, že žádný čtverec by svoji barvu neměnil, ale pouze by se zvýraznil čtverec na který se aktuálně díváme. A nebo by se měnily barvy všech zobrazených čtverců.

Základní analýza

Výsledek by tedy vypadal takto:

1. otočení zobrazení 1 (Ilustrace 14)
 - prosté prohození barvy



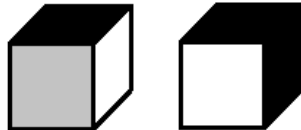
*Ilustrace 14:
Otáčení
zobrazení 1*

2. otočení zobrazení 2 (Ilustrace 15)
 - posun barev (musí být dáno pořadí pro tento posun)



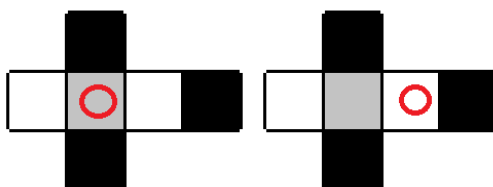
*Ilustrace 15: Otáčení
zobrazení 2*

3. otočení zobrazení 3 (Ilustrace 16)
 - posun barev (platí stejná podmínka jako u předchozího)



*Ilustrace 16: Otáčení
zobrazení 3*

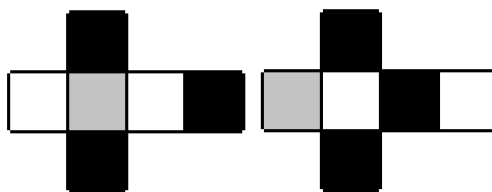
4. otočení zobrazení 4
 - zvýraznění čtverců (Ilustrace 17)
 - vytvoření ukazatele na aktuální čelní stranu



Ilustrace 17: Otáčení zobrazení 4a

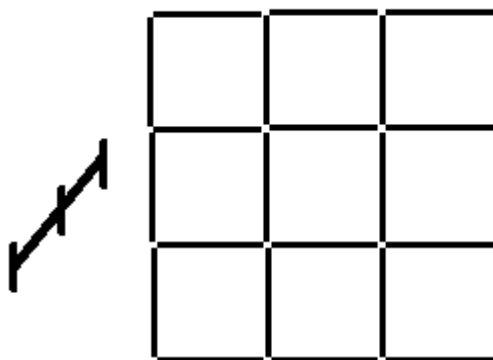
Základní analýza

- překreslením všech barev (Ilustrace 18)
 - posun všech barev podle předem daných pravidel



Ilustrace 18: Otáčení zobrazení 4b

Třetím krokem je vlastní umístění krychle na místo v objektu, který skládáme. Zde je snad pouze jedna prakticky realizovatelná forma a tou je rozdělení 3 dimenzionálního prostoru na 3 separované dimenze. Pro větší efektivitu pak lze 2 dimenze sloučit a vznikne nám klasický 2 dimenzionální prostor. Výsledek je takový, že například pro krychli, která se skládá z 3 menších krychlí vzniknou 3 dvoudimenzionální prostory, přičemž každý má velikost 3x3 krychle. Znázorněno na Ilustrace 19.



Ilustrace 19: Rastr pro vkládání kostky

Nyní již máme definováno zobrazení krychle, její otáčení i její umístění. To jsou základní funkce, které uživatel potřebuje pro vytvoření výsledného předmětu. Posledním krokem je tedy určit jak bude počítač vyhodnocovat úspěšnost jeho snažení. Zde existuje více variant, avšak nejjednodušší se zdá být varianta, kdy porovná každou stranu s jejím protějškem v předloze a zjistí případnou schodu nebo odlišnost. Problémem tohoto přístupu může být otočení kostky v jiném směru (případně předlohy). Proto je vhodné při ověření realizovat všechny varianty otočení a pro každou provést testy schody.

4.6 Definice reprezentace tělesa

V předchozím bodě jsme si vyjasnili principiální možnosti reprezentace a zobrazení krychle. Nyní přistoupíme k jejímu vlastnímu vytvoření. Jako základní předpoklad jsem zvolil velikost výsledného tělesa na 3 x 3 x 3 krychle. Jedná se tedy o krychli s délkou hrany 3 menší totožné krychle. Pro přehlednost tedy celkové těleso nazvěme Tvar, jednotlivé díly pak krychlemi.

Tvar se skládá z 9 krychlí. Každá krychle se skládá z 6 stěn a má přesně definovanou polohu v tvaru. Každá stěna se skládá ze 2 trojúhelníků a má přesně definovanou svoji polohu v krychli. Každý trojúhelník se skládá ze 3 bodů, vlastní barvy a má přesně definovanou polohu ve stěně. Každý bod se skládá ze 3 souřadnic a má přesně definovanou polohu v trojúhelníku.

Základní analýza

Výsledná struktura by tedy mohla být definována následovně:

- struktura Bod:
 - souradniceX
 - souradniceY
 - souradniceZ
- struktura Trojúhelník:
 - Bod1
 - Bod2
 - Bod3
 - barva
- struktura Stěna
 - Trojúhelník1
 - Trojúhelník2
- Krychle
 - Stěna1
 -
 - Stěna6
- Tvar
 - Krychle1
 -
 - Krychle27

Pomocí této struktury jsme schopni přehledně reprezentovat výsledný tvar. Abychom mohli s tělesem dobře pracovat je potřeba zavést další atributy, které jsou však globální pro daný test (jsou to spíše pomocné atributy testu) a proto zde nejsou zmíněny.

4.7 Definice postupu tvorby tělesa

Pokud člověk vytváří (kreslí, vyřezává a podobně) těleso, tak většinou postupuje od nejhrubších obrysů směrem k detailům. To znamená, že definuje obrys tělesa a ten co nejvíce zpřesní. Poté určí vlastnost tělesa, kterou taktéž co nejvíce zpřesňuje a tak pokračuje dokud není s výsledkem spokojen.

V našem případě jsem zvolil poněkud odlišnou cestu, kdy začínáme od drobnějších prvků a z nich skládáme větší celek. Jedná se tedy o to, že nejprve zvolím stěnu (jak jsem psal dříve, to že je stěna tvořená trojúhelníky uživateli zamlčíme), tuto stěnu obarvím a umístím ji do krychle (přiřadím jí stěnu krychle). Tento krok opakuji dokud nemám všech 6 stěn krychle vytvořených a přiřazených. Nyní krychli přiřadím její místo v šabloně. Předchozí kroky opakuji pro každou krychli, kterou potřebuji pro vymodelování požadovaného tvaru. Takto získám požadovaný tvar.

Tento postup je dobrý pro tvorbu šablony, tedy předlohy, podle které má uživatel tvořit svůj tvar. Uživatel však tento postup použít nemůže, protože principem jeho činnosti je složení většího tvaru z menších předem definovaných a nesmí se mu tedy dát možnost tvořit si vlastní krychle. Proto mu znemožníme krok vlastního tvoření krychle a umožníme mu pouze možnost zvolení krychle, manipulaci s ní (otáčení) a její budoucí umístění v tvořeném tělese. Pro tvorbu tělesa jsou tedy potřebné následující kroky.

Tvorba tělesa:

1. Tvorba šablony (předlohy)
 - přiřazení barvy stěně
 - umístění stěny na krychli (opakováno pro všechny stěny kostky)
 - uložení krychli jako dílčího tvaru pro tvorbu
 - otočení krychle do požadovaného směru
 - přiřazení krychli do šablony (předlohy)
2. Tvorba tvaru z předem definovaných tvarů
 - zvolení krychle
 - otočení krychle do požadovaného směru
 - umístění krychle do šablony (předlohy)

4.8 Definice zobrazení tělesa

Každý z nastíněných principů zobrazení má své výhody i nevýhody. Jedná se především o složitost tvorby krychle a práce s ní při daném zobrazení, ale i o výsledek a jeho zpracování uživatelem (jak moc musí při analýze tělesa zapojit kognitivní funkce). Protože se snažíme simulovat reálný problém, je jasné, že 4. typ zobrazení musíme zavrhnout (když vidíme objekt, tak jej nevidíme přesně definovaný ze všech stran, v této definici nám pomáhají právě kognitivní funkce). Dále je nutné si uvědomit jak postupujeme při zjišťování informací o tělese. Snažíme se nejen určit konkrétní informaci o dané straně, ale i souvislost se stranami ostatními. Proto je nejvhodnější zobrazení 3 sousedních stran simulující šikmý pohled z boku.

4.9 Definice předlohy

Nyní je potřebné definovat výslednou podobu předlohy (šablony), která je výstupem programu pro tvorbu předlohy (šablony) a zároveň vstupem pro testovací aplikaci. Tato šablona musí mít jasně definované výchozí tvary, ze kterých je výsledný objekt skládán a také musí přesně definovat cílový objekt. Proto jsem se rozhodl, že ve výstupu šablony jsou uloženy jednotlivé krychle, které může uživatel pro tvorbu výsledné šablony využít a šablona jako taková. Vlastní reprezentace šablony je uložena pomocí jednotlivých krychlí, ze kterých se skládá. Dále šablona obsahuje informace důležité pro získání informací o výsledku testů. Jedná se tedy o její náročnost a různé koeficienty, které slouží k vyhodnocení. Tyto budou zmíněny dále v sekci, která se bude věnovat hodnocení testů.

4.10 Výstup testu

V předešlých bodech jsme si určili jak chceme vlastní test realizovat. Nyní je potřebné určit rámcově výstup testu. Výstupem testu v našem případě je čas, za který tvar, odpovídající šabloně, uživatel úspěšně vytvořil, dále pak počet chybných ověření, kdy si myslel, že tvar vytvořil správně, ale nebylo tomu tak, počet mazání kostky, kdy uživatel kostku vložil, ale poté si uvědomil, že kostka není na daném místě správně a samozřejmě vypočtené hodnoty získané kombinací výsledků uživatele a parametrů tvořené šablony. K těmto hodnotám se vrátíme v sekci, která bude věnována hodnocení testů a proto je zde nebudu vysvětlovat konkrétněji.

4.11 Definice vztahů pro hodnocení

Potřeba vyhodnocování testů nás nutí vytvořit její definici. Jedná se tedy o definování údajů, které můžeme využít pro vyhodnocení a jejich následnou vazbu na toto hodnocení. Jak jsme si již řekli, základním

Základní analýza

atributem pro hodnocení je pro nás čas. Tento čas chceme využívat pro kvantitativní hodnocení a proto je nutné mít i časovou normu, ze které vycházíme. Pro podrobnější analýzu plánujeme využít kvalitativní hodnocení a proto potřebujeme i data z minulosti, abychom mohli sledovat změny u daného jedince. Posledním požadavkem jsou různé pohledy na výsledek testu. Tyto jsme si definovaly jako počet chybných ověření a počet mazání. Z tohoto důvodu byly vytvořeny následující vztahy:

- Spočítaný čas je roven času, za který pacient test vykonal plus počtu chybných ověření vynásobených koeficientem chybného ověření plus počtu mazání vynásobeným koeficientem mazání.
 - Tento spočítaný čas je výchozím parametrem pro kvantitativní rozhodování.
- Poměr spočítaného času ku času, za který by daný test měla osoba z experimentální skupiny, ke které uživatele vztahujem je spořítaný čas děleno norma.
 - Tento poměr nám definuje jestli pacient plní normu, případně ji překonává a nebo naopak nesplňuje. Zároveň tento poměr používáme pro automatickou volbu testování.

4.12 Sledování dlouhodobých výsledků

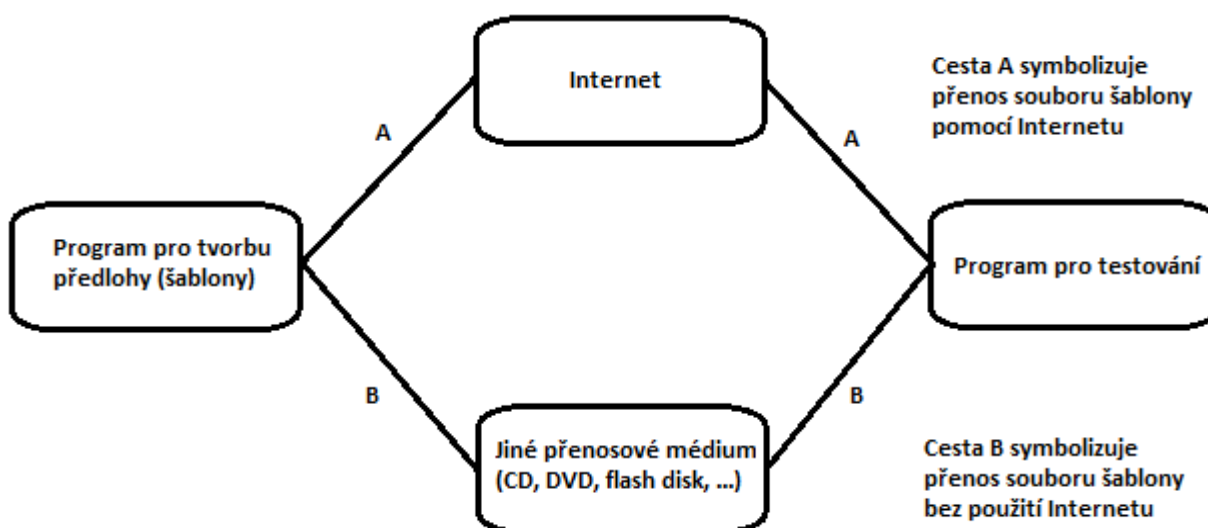
V předchozím bodě jsme si řekli, jakým způsobem chceme hodnotit konkrétní test, případně jeho výsledky vztáhnout na předchozí testy. Nyní si musíme říct jakým způsobem chceme sledovat výsledky v delším horizontu. Zde se jako nejlepší pro snadnou analýzu jeví využít možnosti grafů.

Základním rozhodnutím při použití grafů je určení jejich os, respektive co budou reprezentovat. V tomto sledování již nejsme omezeni snahou zhodnotit daný test, ale naopak chceme hledat hlubší souvislosti mezi výsledky a dalšími externími vlivy. Z tohoto důvodu jsou zvolené atributy počet testů (sledujeme časovou změnu ve výsledcích), diagnóza (sledujeme změnu ve výsledcích ve vztahu k diagnóze), lék (sledujeme změnu ve výsledcích ve vztahu k aktuálně užívaným lékům) a obtížnost daného testu (jak se měnily výsledky ve vztahu k obtížnosti předlohy)

4.13 Komunikace mezi programy

Ikdyž je funkčnost těchto programů koncipována jako samostatná, přesto se v ní vyskytuje jistý druh vazby. Jedná se o to, že výstup programu pro tvorbu předlohy (šablon) je vstupem programu pro testování. Z tohoto důvodu je potřebné zajistit výměnu, respektive distribuci tohoto souboru. V dnešní době se jeví jako ideální způsob distribuce možnost stažení z Internetu. Ovšem existuje riziko, že daný počítač tento přístup mít nebude. Proto je potřebné zajistit i možnost získání předloh (šablon) pomocí klasických médií, jako jsou CD, DVD nebo například flash disky. Možnosti komunikace jsou tedy znázorněny na Ilustraci 20. Jak je znázorněno na ilustraci, princip je úplně stejný pro obě varianty a jediným rozdílem je přenosové médium. Tyto dva druhy distribuce souborů předloh (šablon) mohou být výhodné i pro rozlišení komu jsou určeny.

Základní analýza



Ilustrace 20: Způsob distribuce šablon

4.13.1 Věruhodnost výsledků

Cílem těchto testů je zajistit vstupní data pro jejich následnou analýzu. Proto je také potřeba zajistit jejich věruhodnost. Tou je míněno to, že daný výsledek byl vykonán pod dozorem. Z tohoto důvodu existuje možnost nastavit aplikaci jako věruhodnou. K tomu, aby tato aplikace mohla být označena za věruhodnou potřebujeme znát uživatelské jméno a uživatelské heslo lékaře. Po ověření těchto údajů vůči databázi je aplikace nastavena jako věruhodná.

Toto nastavení je zamýšleno použít v případě, kdy má lékař testovací program nainstalován například u sebe v ordinaci a tudíž může sledovat práci pacienta na testu a zamezit případnému podvádění. Podvádění je zde chápáno tak, že by pacient například nechal někoho jiného, aby za něj test vykonal a podobně.

5. Analýza vlastního systému

Jelikož hlavním cílem je vytvoření analytického systému, rozhodl jsem se jeho analýze věnovat celou tuto kapitolu. Jejím cílem je seznámit čtenáře s principiálním fungováním analytického systému a také jeho návaznost na informační systém NELA.

5.1 Analýza IS NELA

Vzhledem k tomu, že moje práce má navazovat na již vzniklý informační systém, je nutné provést nejprve jeho hlubší analýzu. Nejprve bylo nutné zjistit konkrétní nasazení tohoto informačního systému. Ten pracuje na freehostingové doméně www.php5.cz. Pro nás je v první řadě důležité, že tato doména nepodporuje vzdálený přístup k databázi. Jedná se tedy o to, že pokud mám informační stránky na jejich doméně, pak je jim umožněn přístup do jejich databáze. Jeli však aplikace externí, tento přístup není možný.

Z tohoto důvodu bylo nutné přistoupit k vytvoření vlastního systému, který kopíruje vnitřní strukturu IS NELA. Proto bylo nutné analyzovat její databázi a určit, které její části jsou nezbytné pro její chod. Pro tuto analýzu jsem využil jednak datovou analýzu tvůrce IS NELA a jednak již běžící systém. Na základě této analýzy jsem dospěl k těmto tabulkám, které je nutné převzít. [4]

Tabulky:

- tabulky pro autentizaci a autorizaci
 - přihlaseň
 - role
- tabulky popisující uživatele
 - lékař
 - pacient
- tabulka popisující uživatele
 - diagnóza

Ná základě analýzy dokumentů a vlastního IS bylo zjištěno, že pouze tyto tabulky jsou pro vlastní běh IS nepostradatelné. Další tabulky jako test, baterie a podobně jsou již vázány na konkrétní testy. Velice těžké bylo rozhodnutí vynechat tabulku Test, kterou předchozí řešitel využíval jako uložisti pro jednotlivé testy. Bohužel v této tabulce používá vazbu na tabulku Baterie, která pro něj zajišťuje normu daného testu. Jak jsme si již řekli dříve, náš analytický systém nemá pracovat na principu kvantitativního hodnocení. Proto byla tato tabulka vynechána.

Dalším krokem je zjištění funkcí, které má analytický systém plnit. Nejlepší způsobem analýzy těchto kroků, je postupně procházet analytickým systémem za každého uživatele a určovat co v systému bude dělat. Nejprve se uživatel musí přihlásit. Toto přihlášení musí být ověřeno a následně uživateli přiřazena role, která mu náleží. V dalších krocích se již činnosti podle dané role mění. Začneme tedy pacientem.

Jelikož je tento analytický systém zaměřen na sledování a vyhodnocování testů, bude hlavním úkolem systému pro tuto roli zobrazení výsledků daného pacienta. Pro tuto činnost je nutný přístup k výsledkům minulých testů a šablonám, které byly pro tyto testy použity.

Druhou rolí, která bude se systémem pracovat bude lékař. Ten do systému přidává pacienty, diagnózy, léky a následně je přiřazuje jednotlivým pacientům (postup tvorby diagnóz a léku je záměrně zvolen takto kvůli

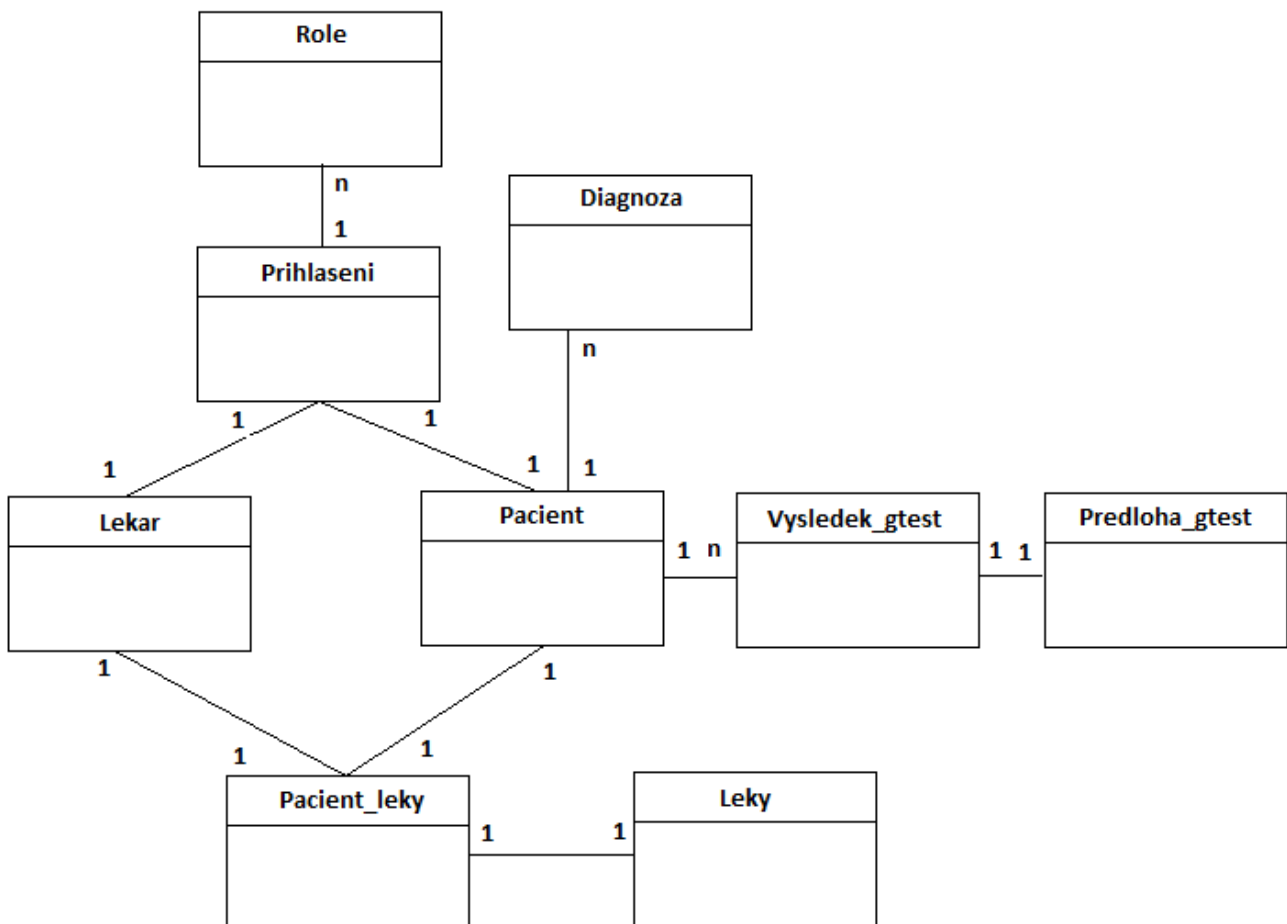
variabilitě systému, kdy není vhodné používat předem dané číselníky). Dalším nárokem lékaře na uživatele je vlastní sledování výsledků pacienta. K tomuto bude systém potřebovat jednak přístup k výsledkům pacientů, ale i k jejich lékům, diagnózám a a šablonám pro tyto testy použitým.

Z těchto definic nám vyplynula nutnost rozšířit stávající databázi o tabulky, které budou evidovat léky, šablony a výsledky našich testů. Databázi je tedy nutné rozšířit o tyto tabulky.

Rozšiřující tabulky:

- pro popis pacienta
 - leky
- pro popis testu
 - predloha_gtest
 - vysledek_gtest

5.2 ER diagram



Ilustrace 21: ER diagram

5.3 Lineární zápis entit

Pacient (id_pacienta, jmeno, prijmeni, rc, ulice, mesto, psc, telefon, e-mail, diagnoza, poznamky, datum_evidence, datum_navstevy, id_lekare)

Lekar (id_lekare, titul_pred, jmeno, prameni, titul_za, rc, ulice, mesto, psc, telefon, e-mail, stranky, odbornost)

Prihlaseni (id, login, password, salt, id_paclek, role)

Role (id, nazev)

Diagnoza (id, nazev, popis)

Pacient_leky (id, id_pacient, id_lekar, id_lek, datum_nasazeni, datum_vysazeni, davka_velikost, davka_davkovani)

Leky (id, nazev, chemicky_nazev)

Vysledek_gtest (id, id_pacient, id_pacient_lek, id_predloha, cas_testu, poc_chyb_over, poc_maz, spocitany_cas, pomer, datum_testu, overenost_testu, doporuzeni)

Predloha_gtest (id, id_autor, nazev, narocnost_testu, koe_chyb_over, koe_maz, poznamka)

5.4 Funkční analýza

Funkce podle rolí:

- pacient
 - přihlášení do systému
 - zobrazení stránky
 - vložení údajů do přihlašovacího formuláře
 - ověření těchto údajů vůči databázi
 - přiřazení identifikace (id a role) uživateli
 - zobrazení vlastních vykonaných testů
 - výběr časového období
 - výběr údaje pro osy grafu
 - osa X
 - osa Y
 - zobrazení údajů
- lékař
 - přihlášení do systému
 - zobrazení stránky
 - vložení údajů do přihlašovacího formuláře
 - ověření těchto údajů vůči databázi
 - přiřazení identifikace (id a role) uživateli
 - vytvoření léku
 - přihlášení
 - vybrání volby přidat lék
 - vyplnění léku
 - vytvoření daného léku v databázi
 - vytvoření diagnózy
 - přihlášení
 - vybrání volby přidat diagnózu
 - vyplnění diagnózy
 - vytvoření dané diagnózy v databázi
 - vytvoření nového pacienta
 - přihlášení
 - vybrání volby přidání pacienta

Analýza vlastního systému

- vyplnění údajů a jejich potvrzení
- vytvoření pacienta v databázi
- vytvoření přihlašovacího účtu pro daného pacienta
- přiřazení diagnózy pacientovy
 - přihlášení
 - vybrání volby přiřadit diagnózu
 - výběr diagnózy a pacienta
 - přiřazení dané diagnózy pacientovy v databázi
- přiřazení léku pacientovy
 - přihlášení
 - vybrání volby přiřadit lék
 - výběr léku a pacienta
 - přiřazení daného léku pacientovy v databázi
- náhled na testy konkrétního pacienta
 - přihlášení
 - vybrání volby pacient
 - zvolení pacienta
 - zvolení časového období
 - zvolení os grafu
 - osa X
 - osa Y
 - získání dat z databáze a jejich zobrazení

6. Implementace

Cílem tohoto bodu je ukázat výsledné aplikace a popsat jejich funkčnost. Do této chvíle byly všechny zde prezentované myšlenky a postupy obecné a ve větší či menší míře použitelné nezávisle na vývojovém prostředí. Nyní se dostaneme ke konkrétním implementacím těchto myšlenek pomocí technologie WPF.

6.1 Volba prostředků pro realizaci

6.1.1 Programovací jazyk

Nyní musíme zvolit prostředky, které použijeme pro vytvoření programu a analytického systému, který bude vše předchozí vykonávat. Vzhledem k tomu, že se u programu jedná o trojrozměrné modelování, při kterém jsou výpočty poměrně složité, je třeba najít prostředek, který nám v této činnosti co nejvíce usnadní práci. Dále je nutné také myslet na to, že hlavním parametrem testování bude čas a proto jakékoliv zpomalení činnosti, ať již způsobené výpočty programu nebo získáváním údajů je velmi nežádoucí. Musíme si tedy uvědomit, co všechno je pro nás v této situaci rizikem.

Rizikem beze sporu je, pokud by došlo ke ztrátě získávání dat a nebo jeho zpomalení. Vzhledem k tomuto faktu je nutné vyloučit využití internetu jako místa, na kterém bude aplikace běžet. Proto jsme se rozhodli pro vytvoření takzvaného tlustého klienta. Tento klient vykonává veškerou činnost na jeho straně a tudíž odpadá riziko prodlevy při vzdálené komunikaci.

Dále bylo velmi důležité si uvědomit, že výpočty mohou být graficky (výpočetně) náročné. Vzhledem k dnešním nárokům na procesor a zároveň faktu, že většina dnešních počítačů již má grafickou kartu, je velmi dobrým způsobem jak procesoru ulehčit využití výkonu grafické karty. Proto se pro naši aplikaci zdá být nejvýhodnější využití technologie Windows Presentation Foundation, zkráceně WPF. Tato technologie podporuje využití knihoven Direct3D, dále má přímou podporu 3D vykreslování a navíc je velmi podobná technologii Silverlight. Poslední jmenovaná vlastnost je výhodou hlavně proto, že nelze vyloučit budoucí snahu dostat naši aplikaci, respektive její funkcionalitu na Internet. Ikdyž momentální stav není ideální, tak v budoucnu může dojít ke změně, která toto umožní. Proto bude jistě výhodou, že budoucí tvůrce nebude muset psát vše znovu ale bude moci využít kusy kódu, případně celý kód, které byly již vytvořeny.

Dalším bodem je rozhodnutí o technologii vlastního analytického systému. Vzhledem k mým předchozím zkušenostem byla jasnou volbou technologie ASP. [5] Tato technologie nabízí neuvěřitelnou sílu při vytváření moderních systémů v prostředí Internetu. Její hlavní devízou je oddělení funkcí stránky a GUI, tedy vzhledu samotného systému. Další výhodou je její dokumentace, ze které jsem také při řešení této diplomové práce velmi často čerpal. [3] Poslední výhodou je též podobnost s technologií WPF a jejich budoucí možné sloučení. Sloučení těchto technologií je možné již nyní pomocí technologie Silverlight, která je v mnoha ohledech velmi podobná technologii WPF. Bohužel, jak jsme si již dříve řekli, za momentální situace není vhodné umísťovat testování přímo na web. Impulsem pro budoucí sloučení by tedy mohlo být zlepšení aktuálního stavu připojení a vyřešení problémů s ním spojených.

6.1.2 ViewPort3D

Tato komponenta, která byla vytvořena pro WPF, nám umožňuje pracovat s trojrozměrnou grafikou. Její hlavní devízou je její využívání knihoven Direct3D, které urychluje vykreslování. Dále je určité dobré vědět, že tato komponenta používá postupy, které jsou přítomny v moderních zobrazovacích jádrech. Jedná se tedy o různé modely osvětlení a hlavně vektorovou grafiku. Proto je velmi výhodná pro naši aplikaci.

Zobrazování náhledů jsem tedy postavil na této komponentě. Její fungování je poněkud složitější, pro nás

Implementace

je však důležité vědět, že prvním krokem je definice tělesa pomocí sítě trojúhelníků a definování jejich barvy. Dalším krokem je nastavení světel a vlastností materiálů. Posledním krokem je nastavení kamery. Kamera zde reprezentuje vlastního pozorovatele, tedy nás.[3]

6.1.3 Ukládání dat

Ikdyž jsme si dříve řekli, že aplikace sama nemůže být přímo na Internetu, o datech toto neplatí. Proto byl zvolen centrální způsob sběru dat pomocí databáze, přesněji SQL databáze od společnosti Microsoft. Komunikace s ní má pak probíhat tím způsobem, že nejprve vytvoříme šablonu a při jejím ukládání do vlastního souboru se zároveň odešlou informace o ní do databáze. Dále pak před započítím testování si aplikace stáhne potřebná data z databáze, provede test a výsledek testu odešle do databáze. Tím zamezíme ovlivnění testu při zpoždění komunikace s databází.

Jedním z požadavků na naši aplikaci byl i offline provoz. Tento provoz je zajištěn tím, že výstupem programu pro tvorby předloh (šablon) je soubor s vlastní šablonou. Tento soubor pak uživatel získá a přidá jej do testovací aplikace. V tomto souboru jsou všechna data potřebná pro zajištění testování. Zároveň je offline provoz zajištěn tím, že zjednodušený výsledek je uložen i přímo lokálně u uživatele a proto je možné provádět i automatické volby testování a celý běh obou aplikací není kriticky závislý na připojení k Internetu.

6.2 Implementace tvorby šablony

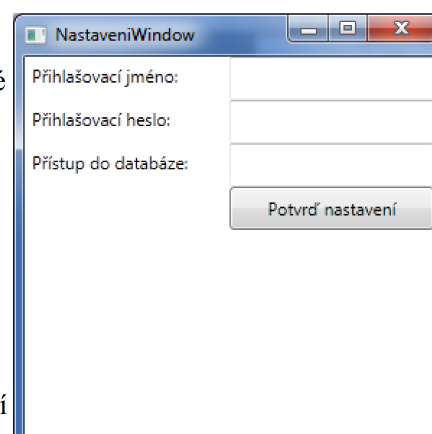
Při implementaci programu pro tvorbu šablony bylo nutné si uvědomit, že samotná aplikace by měla být rozdělena na 2 části. První je nastavení samotné aplikace a druhou částí je vytváření šablony. Zároveň je nutné si uvědomit velikost jednotlivých částí a jejich četnost použití. Samotné nastavování patrně proběhne pouze jednou, případně pouze několikrát za celou dobu užívání aplikace. Proto je vhodné, aby nebylo rušivé pro uživatele a bylo co nejjednodušší. Vytváření šablon je naopak hlavním cílem tohoto programu a proto je nutné, aby přístup k němu a práce s ním byla co nejintuitivnější.

6.2.1 Vnitřní implementace kostky

Jak jsem si ukázali v analýze existuje spousta možností reprezentace krychle. Z těchto možností jsme si jednu zvolili a pomocí té provádíme zobrazení. Důležité je však také rozhodnutí jak program sám bude krychli chápat a jak s ní bude pracovat. Jako metodu vnitřní reprezentace jsme vycházeli z definované teoretické struktury. Samotná šablona je pak složena z 27 krychlí. Dále je potřebné mít seznam jednotlivých krychlí, které smíme používat. Tyto vedeme v dalším seznamu.

6.2.2 Otáčení náhledu

Máme určeno pomocí jakých metod a prostředků budeme pro zobrazování používat. Nyní je však důležité určit metodu, pomocí které budeme náhledy otáčet. Použití komponenty ViewPort3D nám totiž přineslo novou možnost. Buď můžeme provést otáčení přímo v uložených strukturách a nebo pomocí přesunutí kamery v komponentě. Druhá možnost bohužel přináší úskalí při další práci s daným tvarem a proto ji nemůžeme využít. Otáčení tedy realizujeme pomocí změny umístění kostek v uložené struktuře. Jelikož máme otočení ve 4 směrech musíme vždy přesunout většinu kostek na jiné místo v této struktuře. Tento způsob je poměrně složitý, avšak pomáhá nám při další práci s daným tvarem a hlavně při výsledném porovnávání.



Ilustrace 22: Tvorba šablon - nastavení

6.2.3 Aplikace pro tvorbu šablony

Začneme tedy od popisu jejího nastavení. Na toto okno (Ilustrace 22) se uživatel dostane z úvodní obrazovky pomocí menu volby nastavení.

V tomto okně uživatel (lékař) nastaví své přihlašovací jméno, přihlašovací heslo a pro práci s databází pak connectionString neboli cestu k připojení do ní. Jak již bylo řečeno aplikace jako taková byla tvořena aby fungovala nezávisle na připojení k internetu. Proto je možné ji využívat i bez funkčního IS. Další výhodou tohoto přístupu, že při případné změně polohy, nastavení či technologií IS je překonfigurování, případně opravení aplikace vsutku jednoduché.

V případě změn nastavení a polohy databáze postačuje pouze změnit tento connectionString. V případě změny technologie IS, případně její napojení na jiný IS, než pro který byla stvořena, postačí pouze lehká změna kódu k adaptaci této aplikace.

Vlastní tvorba šablony

Jelikož je tvorba šablony komplexní činnost je velmi důležité, aby uživatel (lékař) v každém kroku mohl sledovat i kroky ostatní. To znamená, aby při tvorbě krychle viděl již vytvořenou část šablony a krychle, které již vytvořil. Proto je celá tvorba šablony vtěsnána na jedno okno. Bohužel je toto vykoupeno větší velikostí okna a proto je pro jistotu zvolen fullscreen mód (aplikace přes celou obrazovku).

Jednotlivé kroky při tvorbě předlohy jsou implementovány následovně. Nejprve uživatel zvolí stěnu a barvu, kterou chce tvořit (Ilustrace 24). Toto provede pomocí 2 otevíracích lišt. V první je poloha strany na krychli. V druhé pak barva dané stěny. Je zde i možnost obarvit celou krychli jednou barvou, což může ulehčit práci při tvorbě jednodušších předloh. Během této činnosti může pro lepší orientaci krychlí otáčet pomocí tlačítek (Ilustrace 23). Nakonec uživatel kostku uloží a ta se přenese do seznamu dílů (Ilustrace 25). V tomto seznamu dílů je vždy náhled na daný tvar a dvě tlačítka. Pomocí prvního zvolíme kostku pro vložení do rastru a druhé slouží k smazání dílu. Těchto tvarů může být až 27 (maximálně počet možných tvarů krychle 3x3x3 je 27).



Ilustrace 24: Tvorba šablony - tvorba stěny



Ilustrace 23: Tvorba šablony - otačení tvořené kostky



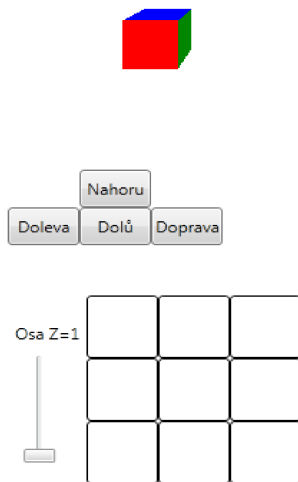
Ilustrace 25: Tvorba šablony - seznam předmětů

Pokud je již uživatel spokojen s počtem tvarů a nebo chce pouze složit část šablony klikne na tlačítko rastr a krychle se přenese do další části aplikace (Ilustrace 26). Zde má tradičně možnost krychlí otáčet a poté ji může vložit do dvojrozměrného rastru. V případě potřeby změny 3. osy je na levé straně posouvač, který to umožňuje. Uživatel tedy klikne na místo v rastru a na dané místo se vloží krychle. Samozřejmě je přítomen i náhled šablony, ve které uživatel vidí momentální stav šablony. Nakonec je v pravém horním rohu umístěna tabulka pro popis šablony a možnost jejího uložení. Veškeré náhledy na tělesa jsou tvořeny pomocí

Implementace

komponenty ViewPort3D.

Pokud uživatel projde všemi těmito kroky, je výsledkem jeho činnosti šablona připravená pro použití. Tato šablona odešle informace o sobě do našeho analytického systému, pokud je používán a poté se lokálně uloží do souboru. Pokud by z jakéhokoli důvodu nebylo možné spojení s analytickým systémem, není to pro aplikaci zásadní problém, protože je primárně koncipovaná jako lokální.



Ilustrace 26: Tvorba šablony - vložení do rastru

6.3 Implementace testování

6.3.1 Aplikace pro testování

Tato aplikace je koncipována podobně jako předchozí. Obsahuje taktéž nastavení jako v předchozím případě, avšak existuje zde volba pojmenovaná jako Ověření. Toto nastavení umožňuje aplikaci nastavit jako ověřenou. Jedná se tedy o to, že výsledky z ní jsou ověřeny pozorováním pacienta a zamezením podvádění. Vlastní ověření probíhá pomocí zadání uživatelského jména lékaře a jeho uživatelského hesla. Pro funkčnost tohoto nastavení je bohužel nutné připojení k databázi. Pokud je toto nastaveno, všechny testy, které budou v budoucnu provedeny na této konkrétní instanci aplikace budou vedeny jako ověřené.

Vlastní testování

Před začátkem testování si uživatel zvolí zda chce použít automaticky generovaný test a nebo si sám zvolit obtížnost. Při automatickém generování se aplikace podívá na předchozí výsledek a na základě informací z něj zvolí nižší, stejnou nebo vyšší úroveň, než byla minule. Pro funkčnost této možnosti je však nutné vykonat alespoň jeden test manuálně zvolený, aby se aplikace mohla podle jeho výsledků rozhodnout. Tento výsledek předchozího testu je pak uložen na lokálním PC a proto tuto funkci nikterak neovlivňuje existence připojení k databázi.

Dále pak přistupuje k vlastnímu testu. V tomto testu vidí předlohu a základní tvary, které může k jejímu vytvoření použít. Pokud se rozhodne pro použití tvaru, klikne na daný tvar a ten se přesune do aktuálně vybrané kostky. Následně pak tento tvar otočí do požadovaného směru, nastaví osu Z a poté vloží kostku do rastru. Takto postupuje až do doby, kdy si myslí, že je kostka složena. Během tohoto postupu může libovolně nátáčet předlohu, aby co nejlépe pochopil cíl své práce.

Implementace

Pokud si již myslí, že výsledný tvar již odpovídá, použijte volbu ověřit. Program poté otestuje všechny kombinace natočení a pro každou provede ověření zdali se jedná o totožný tvar. V tuto dobu je měření testovacího času pozastaveno, aby nezkreslilo celkové výsledky. Pokud ověření neproběhne úspěšně, tak se měření času znova spustí.

V případě, že by testování dopadlo úspěšně, provedou se všechny potřebné výpočty, údaje o testu se uloží do souboru a program se je pokusí odeslat do databáze. Pro uživatele je v tuto chvíli důležitá změna okna. V novém okně se mu zobrazí výsledky vykonaného testu.

6.4 Implementace analytického systému

6.4.1 Úvod do implementace

Tento systém je implementován jako samostatný. Důvod k tomuto je ten, že momentální nasazení IS NELA nedovoluje vzdálený přístup k datům a toto nelze z mé pozice ovlivnit. Proto byla provedena analýza tohoto systému, přežaty veškeré podstatné prvky a následně vytvořeny nové. Díky tomu je při případné budoucí změně možné jednoduché sloučení těchto systémů.

Hlavním cílem tohoto systému je analýza získaných dat. Vzhledem k tomu, že tyto data by bylo možno klasifikovat jako citlivá je nutné omezit přístup k nim. K tomuto využíváme uživatelské účty a role. Každý oprávněný uživatel má v systému svoji roli a své přihlašovací údaje pomocí, kterých je ověřena jeho identita. Dále je pak podle těchto rolí diferenciována funkcionalita, kterou systém uživateli nabízí.

Pacientovy je po přihlášení umožněno pouze sledovat svůj aktuální stav a případně náhled na jednoduché závislosti. U těchto závislostí je ochuzen o informaci o lécích. Toto je z důvodu možnosti nasazení placebo pacientovy. Pokud by daný pacient měl užívat placebo (například pro ověření jestli nepodvádí), tak je jasný požadavek, že se o tom nesmí dozvědět.

Lékař má oproti pacientovy možnosti větší. Na jednotlivých stránkách může provádět udržovací činnost, do které patří tvorba pacientů, přidávání léků, vytváření diagnóz a podobně. Dále pak má možnost sledovat výsledky svých pacientů a ve spolupráci s tímto analytickým systémem je vyhodnocovat.

6.4.2 Funkce pro pacienta

Jak již bylo řečeno pacient může pomocí tohoto systému sledovat svůj stav a případné změny v něm. To mu umožňuje graf, který dodává výsledkům na názornosti. Nastavení grafu je intuitivní. Pacient pouze zadá datum od kterého chce výsledky sledovat, datum konce sledování a jaké požaduje zobrazit údaje na osách. Toto nastavení můžeme vidět na Ilustrace 27.

≤ duben 2012 ≥

po	út	st	čt	pá	so	ne
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

do:

≤ květen 2012 ≥

po	út	st	čt	pá	so	ne
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Výběr od:

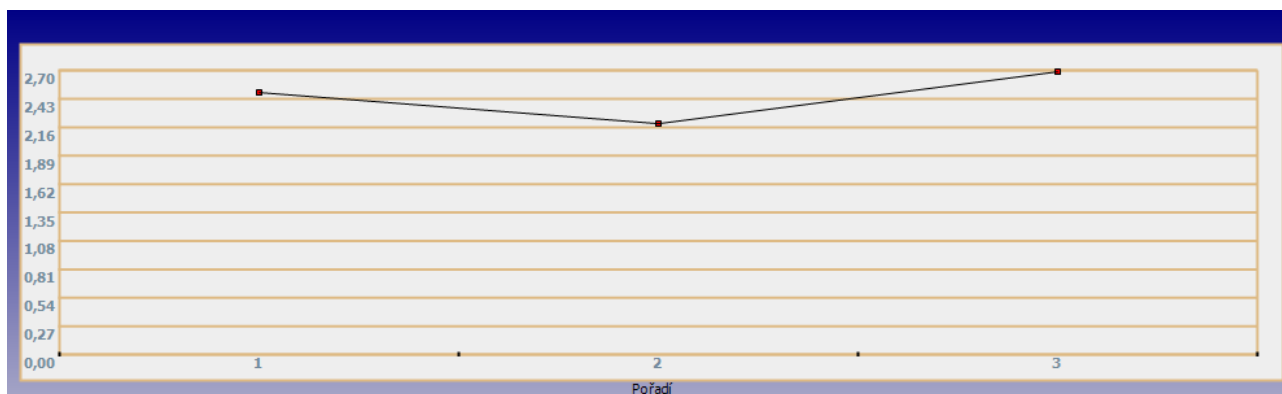
Osa Y: Poměr

Osa X: Počet testů

Potvrd

Ilustrace 27: Nastavení grafu pacienta

Výstupem je pak pro něj zobrazení grafu, které mu ukazuje jednotlivé zvolené závislosti. Jedná se například o úspěšnost, počty různých omylu a podobně. Ukázku tohoto grafu můžeme vidět na Ilustrace 28.



Ilustrace 28: Ukázka grafu pacienta

6.4.3 Funkce pro lékaře

Lékař může vytvářet pacienty, léky, diagnózy a následně je pacientům přiřazovat. Toto jsou funkce nutné pro běh systému a jsou realizovány jako ve většině podobných (jedná se o vyplnění formuláře a následné odeslání dat).

Zajímavější pro nás je možnost zobrazení výsledků. Tyto výsledky má lékař k dispozici v podobě tabulky a grafu. Pro selekci informací je zvolen dvojitý způsob. Nejprve má lékař k dispozici výpis všech svých pacientů, respektive jejich výsledků. Na základě toho zvolí pacienta, kterého chce sledovat a pro něj si nechá vytvořit graf závislostí, které požaduje. Pro názornost se na tento proces můžeme podívat na Ilustrace 29.

Implementace

Výběr pacienta: 8605230000

Výběr od: ≤ květen 2012 ≥

po	út	st	čt	pá	so	ne
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Osa Y: Poměr

Osa X: Počet testů

Potvrd

do: ≤ květen 2012 ≥

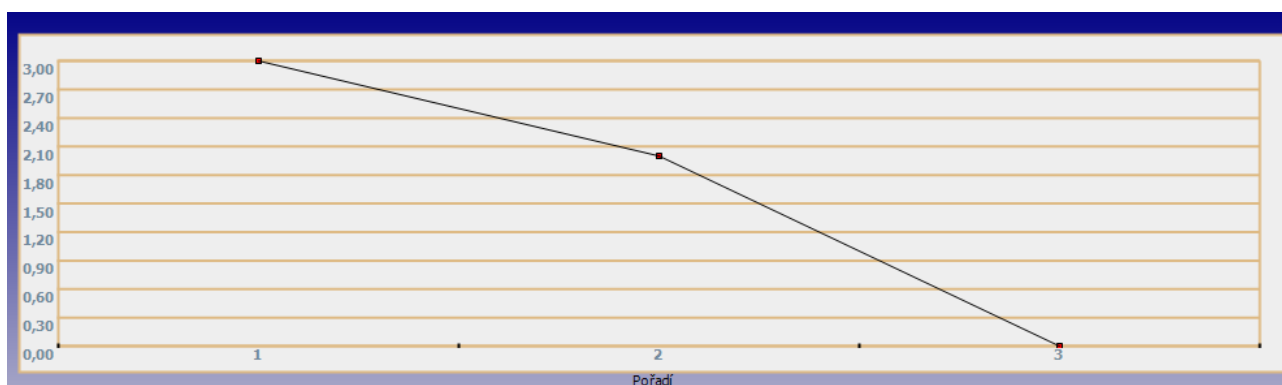
po	út	st	čt	pá	so	ne
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Ilustrace 29: Nastavení zobrazení lékaře

Zde lékař zvolí podle rodného čísla pacienta, kterého chce sledovat. Dále pak nastaví časové období testů, které ho zajímají. Nakonec zvolí údaje, které chce mít zobrazeny na jednotlivých osách. Všechny tyto údaje může vyčíst z tabulky, kterou si může různě seřazovat a proto je toto nastavení velmi lehké a dovolím si říci, že i intuitivní. Tabulku zobrazenou lékaři můžeme vidět na Ilustrace 30. Výsledný graf pak vidíme na Ilustrace 31.

Křestní jméno	Příjmení	Rodné číslo	Naměřený čas	Spočítaný čas	Počet chybných ověření	Počet mazání	Výsledný poměr	Datum	Ověřenost	Doporučení
Karel	Dvořák	8605230000	10	10	3	0	2,5	20120421152742	neoveren	2
Karel	Dvořák	8605230000	11	11	2	0	2,2	20120422152917	neoveren	2
Karel	Dvořák	8605230000	8	8	0	0	2,7	20120423153520	neoveren	2

Ilustrace 30: Tabulka pro lékaře



Ilustrace 31: Počet chybných ověření za jednotlivé testy

Jak vidíme z ilustrace, je graf velmi přehledný a poskytuje skvělou možnost názorně promítnout jednotlivé výsledky v čase. Zde nám například vyplývá, že pacient měl nejprve značný problém porovnat svůj vytvořený tvar se šablonou a proto jej třikrát otestoval na shodu s negativním výsledkem. Při druhém testu již pouze 2 krát a při posledním byl tento počet chybného ověření 0. Pro nastavení tohoto grafu existuje spousta možností a dokáže veškeré závislosti. Ať již triviální nebo dopočítané.

Poslední funkcí, která lékaři pomáhá pro rámcové určení je porovnání výsledku prvního testu za dané období s průměrným výsledkem. Toto můžeme vidět na Ilustrace 32. Zde je porovnává úspěšnost prvního

Implementace

testu z daného období s průměrnou úspěšností dalších testů. Z toho lze vyvodit případné změny a může nás to upozornit na příležitost hledat příčinu těchto změn.

Po vybranou dobu pacient dosahoval v průměru poměry přibližně 2,46666666666667 proti počátečnímu poměru 2,5, to znamená, že u pacienta nastalo zhoršení.

Ilustrace 32: Porovnání počátku s průměrem.

6.4.4 Shrnutí

Jak jsme si tedy popsali náš analytický systém se snaží klást důraz na co největší variabilitu a názornost. Toto se snaží zaměřit na všechny možné vztahy a závislosti.

7. Závěr

Při tvorbě tohoto analytického systému jsem si značně rozšířil povědomí o kognitivních a exekutivních funkcích. Na základě těchto nových znalostí se mi podařilo spojit si do souvislosti věci, o kterých jsem dříve neuvažoval ve smyslu vzájemné závislosti. Díky těmto novým znalostem jsem lépe pochopil problematiku testování a následného hodnocení výsledků pacientů s poruchami těchto funkcí. Toto bylo velmi přínosné při vytváření vlastního analytického systému, kdy jsem pak byl schopen nalézt nové možnosti sledování a tyto poté implementovat ve vlastním systému.

Bohužel, jak již bylo řečeno, nebylo tento systém možné přímo provázat s IS NELA, kvůli technickým problémům. Ve svém důsledku však toto bylo pro systém paradoxně lepší, protože data poskytovaná systémem NELA jsou pro analýzu poměrně nedostatečná.

Díky tomu, že jsme vytvořili vlastní testovací aplikace a provázaly je s tímto novým systémem jsme získali větší množství dat než, které by nám kdy mohla předat NELA. Zároveň jsme měli možnost řídit celý životní cyklus, z pohledu testování. I toto nám přineslo mnoho cenných poznatků a i díky tomuto bylo možné tento analytický systém vytvořit.

Díky předešlému byl vytvořen nový systém, který, jak doufám, bude v budoucnu platným pomocníkem při léčbě pacientů a snad bude i velmi vítaným pomocníkem lékařů. Tento systém je primárně určen pro Neurokognitivní laboratoř Fakultní nemocnice Ostrava, ale principy zde zmíněné mohou přinést mnoho informací i případným dalším zájemcům o tuto problematiku. Jeho hlavní devizou je, že přináší nový pohled na výsledky testů a dává jednoduché rady a upozornění na skutečnosti, které by stály za hlubší analýzu. Proto si myslím, že cíl mé práce, kterým bylo vytvoření analytického nástroje pro lékaře, byl splněn. Jeho variabilita by též měla umožnit jeho delší životnost a proto by se měl obejít bez závažnějších změn.

Dalším kladem této práce bylo vytvoření 2 nezávislých aplikací určených pro testy exekutivních funkcí. Tyto aplikace je možno využívat nezávisle na analytickém systému a proto je možné jejich využití i pro trénink těchto funkcí z pohodlí domova a beze stresu z případných následků. Doufám proto, že v budoucnu přinesou užitek a budou plnit svoji funkci v rehabilitaci pacientů i obyčejných lidí.

I přes to, že cíle mé práce byly splněny, bych zde rád zdůraznil možnost budoucího rozvoje. Jedná se například o vytvoření globálního systému, který by spojoval výsledky z různých pracovišť a dovolil by hledat mnohem hlubší závislosti. Dalším tématem vycházející z mé práce by mohlo být vytvoření přesného rámce pro analytickou činnost v neuropsychologii. Mělo by se jednat o přesné definování postupů pro analýzu a jejich následná generalizace a formulace v přirozené formě. Vzhledem k tomu, že dosud nic podobného vytvořeno nebylo, byl vývoj pro mne velmi náročný a ne vždy jednoduchý. Tento rámec by pak byl velmi užitečným pomocníkem při řešení problémů analýzy a implementace podobných systému. Bohužel toto není v silách studentů naší fakulty a tohoto úkolu by se měl zhostit odborník z oboru psychologie.

8. Reference

- [1] Marek Preiss, Hana Kučerová a kolektiv. *Neuropsychologie v psychiatrii*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006, 411 s. Psyché (Grada Publishing). ISBN 80-247-1460-4.
- [2] *Duševní poruchy a poruchy chování: popisy klinických příznaků a diagnostická vodítka : mezinárodní klasifikace nemocí - 10. revize*. 3. vyd. Praha: Psychiatrické centrum, 2006, 251 s. ISBN 80-851-2111-5.
- [3] MSDN Library. MICROSOFT. *MSDN Library* [online]. 2012. vyd. 2006-2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/>
- [4] NELA. *NELA* [online]. 2011 [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: <http://nela.php5.cz/>
- [5] MACDONALD, Matthew, Adam FREEMAN a Mario SZPUSZTA. *ASP.NET 4 a C# 2010: tvorba dynamických stránek profesionálně*. Vyd. 1. Překlad Jan Pokorný. Brno: Zoner Press, 2011, 880 s. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 978-80-7413-131-8.
- [6] SVOBODA, Mojmír. *Psychologická diagnostika dospělých*, Portál, 2005, ISBN: 978-80-7367-706-0

Seznam příloh

1. Aplikace pro tvorbu šablon
2. Aplikace pro provádění testů
3. Analytický informační systém s databází
4. Programátorská dokumentace
5. Uživatelská dokumentace